

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中小學生農村教育知識文庫

海洋生物資源



## 海洋漫谈

美丽富饶的海洋，无边无际，深邃莫测。它时而波涛汹涌，白浪逼人；时而静谧安详，驯服谦恭。

浩瀚的大海，孕育着地球的文明；苍茫的大海，是生命的摇篮。

在海洋广袤的胸襟中，蕴藏着难以计数的矿产宝物，也包容了千千万万的生物资源。正是海洋的奇妙、慷慨和生机盎然，引起了人类的关注、神往和探索。

海洋，确实是绚烂而诱人的……

## 蓝色的海洋

众所周知，海洋蔚蓝清澈，一碧万顷。海洋的湛蓝，是天空的倒影；海洋的辽阔，是生命的酝酿。随着现代科学的发展，人类对海洋的认识逐步深入，一个“海洋时代”正在掀起。

海洋，覆盖着地球约 71% 的面积，全部海水的体积达 13.7 亿立方公里，占地球总水量的 97%。我们人类居住的陆地，犹如几只小船，停泊在它的港湾。在海洋的深处，潜伏着比珠穆朗玛峰的高度还要深得多的海沟，流淌着亚马逊河都自愧不如的河流。

人们经过大量的调查、探测和计算，知道了地球呈扁圆球状。赤道半径稍长，平均为 6,378 千米，极地半径稍短，平均为 6,357 千米。地球的平均半径为 6,371 千米。在总面积 51,100 万平方公里的地球上，海洋拥有 36,200 万平方公里的面积，平均水深为 3.8 千米。而陆地的平均高度则只有 0.84 千米。

从南北半球海陆分布的情况看，显得很不平衡，北半球海洋占 61%，陆地占 39%；南半球海洋占 81%，陆地仅占 19%。这种分布特点对地球热量的分配起着重要的作用，影响着全世界的气候状况。海洋控制着地球上的气候，调节着大气的温度和湿度。海洋中的藻类每年约产生 360 亿吨氧气，占大气含氧量的 3/4，同时吸收占大气约 2/3 的二氧化碳，从而保持了大气中气体成分的平衡，维持着地球上生命的繁衍、生息和进化。

有人习惯于把地球上的连续水域称为世界海洋。实际上，从海洋学的角度来说，海和洋的概念是有区别的。深度在 2,000 ~ 3,000 米以上，离大陆比较远且面积辽阔，有独立的潮汐和海流系统，温度、盐度、密度、水色、透明度等水文条件较为稳定，不受大陆影响，一般称之为“洋”。世界上共有四个大洋，按大小依次为太平洋、大西洋、印度洋、北冰洋。

海较洋小，仅占海洋总面积的 11%，离大陆近，深度浅，一般在 2,000 ~ 3,000 米以内，水文条件由于受大陆影响，所以有明显的季节变化。海又可以分地中海和边缘海两种。地中海又分为陆间海和内陆海。内陆海就是伸入大陆内部的海，如加拿大的哈得逊湾；陆间海就是介于大陆之间的海，如亚洲、欧洲和非洲之间的地中海。边缘海，是指靠近大陆边缘的海，如我国沿岸的东海、黄海等。不同的海都有着不同的海洋水文特征。这对于海洋生物资源的分布、种类和丰欠程度等都有着很大的影响。

现在，让我们再谈谈海洋。据估计，地球上的一切元素都能在海中发现。海水里除了各种溶解盐类外，还有颗粒状物质、溶解气体和多种有机化合物。

已经分析和鉴定出来的化学元素有 90 多种。在众多的元素中又有钠、镁、氯等 11 种主要的元素，占海水含盐量的 99% 以上。其中氯和钠的含量最多，约占 80% 以上，镁约占 4%。海水的咸苦味，主要是由氯、镁和钠所造成的。除了上述元素外，还有一些含量极微的元素——微量元素，如钴、铀、锰、铬等等。由于海洋体积巨大，实际上各种元素的总量是相当可观的。一立方千米的海水中含有 3000 万吨盐，450 吨镁，7.5 万吨碘，11.25 吨白银，7.5 吨铜，近 6.25 吨黄金及许多其他资源。

正是因为海洋在地球上所处的地位，故自古以来，它就是生物进化的来源地。海洋的上层、中层和底部，都生活着各种类型的生物。其中有必须借助显微镜或解剖镜的放大，才能看得清楚的小型生物，也有各种大型的经济动物以及体型庞大的鲸鱼。海洋生物以它独特的生活方式——栖息、运动、洄游、排泄、繁殖、生长、御敌，生活在复杂而变化多端的海洋环境中，不断地发生、发展，甚至死亡。

据科学家们估计，海洋中的生物资源占地球生物资源的 80%。世界海洋生物每年可为人类提供 10 亿吨的水产品。目前全世界总渔获量仅为 1 亿吨左右，可见海洋生物资源的潜力非常之大。

## 丰富的海产

海洋生物是海洋中的主要生产力，种类繁多，五花八门，已查明的约有 20 万种，其个体数量简直是天文数字了。有关研究表明，海洋动物种类比陆地上的动物多，陆地只有昆虫、鸟类、哺乳类等有限的几个门类。海洋动物，则从低等到高等的各门类的动物中，都有海洋动物的代表。由此可见，海洋动物在整个生物界的地位是十分重要的。

海洋生物从生物间进化上的亲缘关系，根据自然分类法，可以划分为海洋植物界和海洋动物界，再分为门、纲、目、科、属、种。现简介如下：

### 海洋植物界

1. 硅藻门如盒形藻、圆筛藻、星杆藻。
2. 蓝藻门如颤藻、细发束藻、蓝球藻。
3. 绿藻门如浒苔、网球藻、蕨藻。
4. 褐藻门如海带、裙带菜、团扇藻。
5. 红藻门如石花菜、紫菜、粉枝藻。

### 海洋动物界

#### 无脊椎动物

1. 原生动物门
  - 1) 鞭毛虫纲 如夜光虫、钟形虫
  - 2) 肉足虫纲 如变形虫、有乳虫。
  - 3) 纤毛虫纲 如沙壳虫、车轮虫。
2. 腔肠动物门
  - 1) 水螅水母纲 如帆水母、管水母。
  - 2) 钵水母纲 如海蜇、沙蜇、海月水母。
  - 3) 珊瑚纲 如海葵、珊瑚、海鸡冠。
  - 4) 栉水母纲 如瓜水母、腔栉虫、带水母
3. 环节动物门
  - 1) 多毛纲 如沙蚕、自裂虫、沙烛。
  - 2) 星虫纲 如方格星虫等。
4. 软体动物门

- 1) 腹足纲 如鲍、香螺、海螺。
- 2) 瓣鳃纲 如牡蛎、蜆、蛤。
- 3) 头足纲 如鱿鱼、乌贼、章鱼。

#### 5. 拟软体动物门

- 1) 苔藓动物 如草苔虫、羽苔虫。
- 2) 腕足动物 如酸酱贝、海豆芽。

#### 6. 节肢动物门

##### 1) 甲壳纲

解形亚纲 如海萤、解虫。

桡足亚纲 如镖水蚤、猛水蚤、剑水蚤。

蓼足亚纲 如藤壶、鲸介。

软甲亚纲 如糠虾(糠虾目)、涟虫(涟虫目)、水虱(等足目)、虫戎(端足目)、南极磷虾(磷虾目)、对虾(十足目)、虾蛄(口足目)。

##### 2) 肢口纲 如中国鲎(剑尾目)

#### 7. 毛颚动物门 如肥胖箭虫、强壮箭虫。

#### 8. 棘皮动物门

##### 1) 海星纲 如海燕、海盘车。

##### 2) 蛇尾纲 如刺蛇尾、筐蛇尾。

##### 3) 海胆纲 如马粪海胆、中华釜海胆。

##### 4) 海参纲 如刺参、梅花参。

##### 5) 海百合纲 如海百合、海羊齿。

#### 原索动物

##### 1. 半索动物亚门 如柱头虫、长舌虫。

##### 2. 尾索动物亚门 如纽鳃樽、海鞘。

##### 3. 头索动物亚门 如文昌鱼、偏文昌鱼。

#### 脊椎动物

##### 1) 鱼纲 如金枪鱼、鲨鱼、海马。

##### 2) 爬行纲 如海龟、海蛇、玳瑁。

##### 3) 鸟纲 如海鸥、企鹅、信天翁。

##### 4) 哺乳纲 如海狮、鲸鱼、海獭。

海洋中的植物(不包括细菌)，约有1万多种。海洋藻类是海洋植物的主体。其中大部分生活在海洋的上层，而且多数以单细胞或单细胞群体的形式出现，被我们称之为浮游植物。浮游植物是海洋中生物量最大的类群，分布广泛，是海洋中主要的第一性生产者。藻类细胞具有叶绿素，可以利用太阳能进行光合作用，制造有机物。同时，藻类特别是浮游植物作为海洋动物直接或间接的饵料来源，对于维护海洋的生态平衡和物质循环起到了极其重要的作用。因此，我们把藻类看作海洋原始生产力的标志。

海洋中较为大型的、具有经济价值的藻类有海带、海萝、裙带菜、紫菜，石花菜、羊栖菜等种类，它们生长在沿海水深200米以内的大陆架海底以及岩礁、贝壳、泥沙等表面。这些大型藻类资源丰富，味道鲜美，是人类“绿色食品”的重要来源之一。

海洋中的动物约有15万多种，是海洋生物的主体。其中鱼类占六分之一左右。海洋动物在海洋中呈立体分布，无论是在表层还是在深海中，我们都能找到动物的踪影。千米之下的海区，无风无浪，海水处于相对静止状态。

海水的压力，竟超过 100 个大气压，水温则长年等于或接近于摄氏零度。在这种环境之下，仍然生活着形形色色、奇形怪状的鱼类，它们是黑暗王国的主人，如杜父科、须鲷科、绵鲷科和狮子鱼科的一些种类。

当今人类食物的 90% 是在耕地和牧场上生产的，10% 来自海洋水域。我国曾以盛产四大海产——大黄鱼、小黄鱼、带鱼和乌贼闻名于世，我国沿海每年捕获的鱼类就超过 2000 多种。1995 年，我国海洋捕捞的各种水生动植物达到 1024.84 万吨。全世界年渔获量突破 1 亿吨。随着世界人口的不断增长和经济的持续发展，陆地资源日趋减少，人类已经将生存空间不断向占地球表面 71% 的海洋水域拓展。据科学家估计，在不破坏生态平衡的情况下，海洋每年可向人类提供 2 亿吨鱼类。如果充分利用海洋，其提供的食品数量将会超过陆地的农牧业生产。因此，海洋生物资源的合理开发利用，已成为拓展人类生存空间的必然趋势。

### 我国的海洋环境

我国幅员辽阔，不仅拥有 960 万平方公里的国土，而且还有 350 万平方公里的海洋国土。我国大陆的东面和南面为渤海、黄海、东海及南海所环绕。除渤海为我国内海外，黄海、东海及南海均与太平洋相连，它们都属于西北太平洋的边缘海。

中国海北自渤海北岸，南至南海南端，纵跨 44 个纬度，长约 4,500 千米。西从北部湾海面，东至东海东界，横穿 20 多个经度，宽达 2,000 余千米。宽广的海域为我国海洋资源的开发提供了坚实的基础。

我国的大陆海岸线，北起鸭绿江口，南到北仑河口，长达 18,000 多千米，如果加上 5,000 多个岛屿（岛屿岸线 14,000 千米），岸线总长 32,000 多千米。我国沿海有 80 多个大小港口，分布均匀，主要海港共有深水泊位 140 多个，综合通过能力超过 2 亿吨，并已具备了现代化的运输手段。

台湾岛、海南岛是我国最大的两个海岛，分别位于我国的东南和南部海域。此外，还有 10 个省（区）、市濒临大海，拥有众多岛屿。这些地理环境都为我国开发利用海洋资源提供了必要的条件。

我国海陆联系极其密切，大陆上流域面积在 100 平方公里以上的天然河流达 5,000 多条，每年携带 20 亿吨以上的泥沙注入中国近海，同时也向海中添加各种营养物质。

黄海、渤海全部位于大陆架上，东海大陆架宽达 200~600 千米，南海大陆架宽 180~250 千米。在地形和地质构造上，近海海底实际上为大陆的自然延伸，总的趋势是西北高、东南低，是世界上最宽广的大陆架之一。

大陆架沉积物的粒度组成和矿物成分，基本与邻接的大陆区域相同。大片的大陆与海洋相连，不仅为海洋的生物调查研究提供了便利条件，而且为海洋资源的开发利用提供了宽敞的后方基地。

中国海水域南北水深差异较为明显，盐度变化不大。渤海较浅，平均深度 26 米，盐度约 28‰~31‰。最大深度在渤海海峡老铁山水道，为 78 米；黄海次之，平均深度为 43 米，最大水深 140 米，盐度 30‰~34‰；东海略深，平均深度为 370 米，最大水深 2,719 米，盐度 30‰~35‰；南海最深，平均深度为 1,212 米，最大深度达 5,559 米，盐度几乎保持在 34‰，具有热带深海的特征。

我国的海涂资源十分丰富，位于理论基准面以上约有 2 万平方公里，从理论基准面至水深 15 米之间的面积有 12 万平方公里，合计海涂总面积约为 14 万平方千米。

我国海域面积与世界各国相比，不算最大，海岸线也不算最长，然而海洋环境却十分优越。整个中国海域跨越了温带、亚热带和热带三大气候带。南海南部常年高温，年温差仅有 2℃ 左右；到渤海，年温差逐渐增加到 28℃ 左右，冬季部分海岸结冰，但冰期不长，亦适宜于各种海洋资源的开发。

此外，中国海域有大量河流注入近海，每年都带来成千上万吨的营养物质，增加了海水的肥力，有利于海洋生物的生长繁殖。而流经我国海域东侧的黑潮暖流，约为世界总海流量的 14 倍。在黑潮的作用下，渤海、黄海和东海在各季被江河水冲淡的沿岸水，自北向东缓慢流动，有时还出现上升流现象。海水的对流混合，还可深达海底部分，使海水各层水盐均匀，含氧量和营养盐类丰富，赋予海洋生物适宜的生活环境。所以，我国海域的海洋生物无论是在数量上还是在种类上，都是世界上最多的国家之一。

## 海洋生物的特点

海洋中的动、植物种类繁多，五花八门。相对来说，海洋植物比较单纯，仅包括细菌和藻类。海洋中的细菌有固氮细菌、脱氮细菌、硝化细菌、硫黄细菌、发酵细菌、发光细菌、腐败细菌。藻类分下等真藻类，如硅藻、绿藻、蓝藻，进行浮游生活；高等真藻类，也称海藻，可分绿色藻、红色藻、褐色藻和轮藻，它们都是大型藻类，生活时固着岩礁、砂砾之上。海洋动物种类庞大，在分类上也很复杂，从无脊椎动物到原索动物和脊椎动物中，大多数门、纲都有海洋的种类代表，如哺乳纲的鲸、海豚等及爬行纲的海蛇、海龟等。

海洋动物的类别，可按分类系统或生态学区来划分，这里分别加以介绍。

### 无脊椎动物

原生动物：是海洋中最原始、最简单的动物，它们的主要特征是身体由单个细胞所构成，因此也称为单细胞动物。不过，原生动物的这个单细胞却是个完整的有机体，具有像高等动物所表现的各种机能。如运动、消化、呼吸、排泄、感应、生殖等。它们的分布遍及南、北各个海域，生活方式有浮游、底栖、附着三种，其中只有孢子虫类营寄生生活。最大的原生动物是夜光虫，分布于沿岸浅海区，营浮游生活。

原生动物绝大多数个体极小，需借助显微镜才能观察到。如要观察它们的细胞器，如纤毛、鞭毛等，则要用电子显微镜才行。

海绵动物：其特征是具有骨片，骨片由石灰质及硅质构成。成体全部营固着生活，附着于海洋沿岸及水中的岩礁、贝壳、水生植物或其他物体上。它们遍布于全世界，从潮间带到深海，以至于淡水的池塘、溪流、湖河，都可以找到海绵的踪迹。

海绵体表有无数的小孔，所以也称之为多孔动物。水流进入体内的孔道，与体内管道相通，然后从出水孔排出。通过水流带进食物、氧气并排出废物。有些海绵可供沐浴，如沐浴海绵等，产于热带海域，据说还有祛湿健身的效果呢！

海绵的再生能力很强，如果把海绵切成小块，每块都能独立生活，而且

能继续长大。

**腔肠动物：**是原始的多细胞动物，包括水螅纲、珊瑚纲和钵水母纲。水螅纲一般具有水螅型和水母型两种形式；珊瑚纲只有水螅型，称为水螅；钵水母纲只有水母型，如海蜇、霞水母等。水母类形态各种各样，大小差别悬殊，有的需要在显微镜下才能鉴别，有的则为大型水母，伞面直径可达一米以上，触手长达十多米，简直像只小型降落伞。

**低等蠕虫：**包括涡虫类、轮虫类、线虫类、纽形类，具有各种各样的形态。线虫类部分种类营寄生生活经常寄生在鱼类的体腔内；纽形类体呈长形，大多属底栖生活的海洋动物。

**高等蠕虫：**包括多毛纲、螭虫纲和星虫纲的种类。多数为底栖生活。多毛纲动物生活在海洋或半淡咸水中；星虫纲的成虫生活在海滨沙滩中，体壁肌肉发达，肉味鲜美，可作为食物或药用，一举两得。

**拟软体类：**其中的腕足动物全部生活在海洋中，分布广泛，在我国沿海南北都有琵琶贝，形如豆芽，所以也叫海豆芽。山东沿海还产酸酱贝。它们均属于海洋中古代动物的现存种类，应该算得上是活化石了。

拟软体动物还包括帚虫、苔藓动物，它们几乎全部固着生活，用纤毛和触手将水中的浮游生物送入口中。

**软体动物：**包括腹足纲、瓣鳃纲和头足纲。明显的特征是身体柔软，不分节，具有外套膜和贝壳，如鲍、江瑶、蛤、乌贼等。

头足纲是软体动物中最为特化的，在许多进化方面的特征都是无脊椎动物中最高等的。由于足特化为腕及漏斗，腕与头相互愈合而成为头足部，故称头足纲。

**节肢动物：**在已知的一百多万种动物中，节肢动物约占 85%，而且个体数目十分惊人，组成水体浮游生物主要部分的节肢动物，数量更是无法统计。节肢动物具有高度的适应性，所以在地球上任何角落都能发现它们的行踪。也许这也是它们种类繁杂的原因吧！

节肢动物有体节，身体分头、胸和腹三部分，具有几丁质的外骨骼，是甲壳素的主要原料。其中的甲壳纲是比较原始的节肢动物，除浮游动物的大部分外，还有对虾，鳞虾、梭子蟹等。重要的甲壳纲经济动物是虾、蟹等少数种类。

肢口纲是节肢动物中身体最大的种类，也是现存的古生物种类。如中国鲎，分布于我国南方沿海，身体形态怪异，末端突出一条长长的剑形尾状刺，所以也称为剑尾类。

**棘皮动物：**体形多种多样，有星形、球形、圆柱形或树状分枝等。但基本上都属于辐射对称，并且以五辐对称为主。身体上长有棘，体壁内有石灰质骨片式小板和独立的水管系统，生活在高盐度的水中。所谓五辐对称，就是通过虫体的口面至反口面的中轴，可以把身体作五次不同的切割，切出的两部分基本上互相对称，如海盘车、蛇尾等就属于这种类型。然而，棘皮动物的幼虫却是两侧对称的。在整个动物界中，只有棘皮动物的幼虫是两侧对称，成虫是辐射对称的动物。这不能不说是个体发育上的退化现象。

棘皮动物现存种类有五个纲，即海百合纲、海星纲、蛇尾纲、海胆纲和海参纲。其中以海百合纲为最原始的种类，产于深海水域；海胆纲为暖海底栖动物，生活在岩石和珊瑚礁底，广泛用于制药。最有经济价值的是海参纲的动物，它们身体构造与其他棘皮动物很不相同，呈黄瓜状，难怪英语单词

海参即为“海黄瓜”

(Seacucumber)。全世界现有的 20 种食用海参中，我国的西沙群岛几乎都出产。海参中闻名遐迩的食用品种有刺参、梅花参、辐肛参、蛇目布氏参等。刺参在我国南北各个海域均有分布。

毛颚动物：身体略透明，仅 50 余种，但数量很大，是海洋浮游动物的重要组成部分。毛颚动物又称箭虫，分布很广，不但沿岸、远洋均有分布，而且暖海、寒海及不同盐度的海域都出产。

### 原索动物

原索动物是脊索动物中最低等级种类的总称，包括尾索动物亚门和头索动物亚门的动物。它们分布广泛，世界各海域都能见到。最普通的尾索动物是海鞘，外形极像一把茶壶，附生在海中的岩礁、海藻、贝壳等处，成体固着他物生活。

头索动物是一类不善于运动的海栖动物，经常隐藏在沙中，分布也很广泛。特别是在北纬 48° 至南纬 40° 之间的范围内，几乎都能找到。在头索动物中最令人瞩目的是文昌鱼，我国厦门、汕头、青岛等地数量较多，可以算得上是活化石了。因为一种动物活动力小，而分布范围大，一般均需经过漫长的岁月。所以，文昌鱼常常作为生物系统发育的重要对象进行研究。此外，文昌鱼本身经济价值较高，虽然个体不大，通常 5~6 厘米，但肉味鲜美，营养丰富，堪称美味佳肴。

### 脊椎动物

脊椎动物是脊索动物门中数量最多、进化地位最高的一大类群。在海洋中，它们分别进行游泳、浮表和底部等生活方式，如鱼类、爬行类、鸟类及哺乳动物。这一群动物对于人类的物质文化生活有着密切的联系。由于人类在自然界的位置正是在脊椎动物之中，所以脊椎动物对于人类了解自身也能提供许多宝贵的科学资料。

海洋脊椎动物最大的类群，应该是鱼类了。中国海域的鱼类就达 2000 种之多，其中经济价值较大的在 200 种以上。在海洋中捕获量最大的脊椎动物就是鱼类。

鱼类在生命活动中往往有一种周期性、定向性和群体性的迁居活动——洄游。洄游是鱼类的一种对环境的适应。凭借这种活动，鱼类可以满足在某一个生活时期所需要的环境条件，使种群的生存和繁殖得到保证。

鱼类的洄游主要有三种方式，即生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。在一定的时间和地点，鱼群大量出现，就形成了渔场和渔汛。可以说大多数的鱼类都属于洄游鱼类，只不过有些鱼类的迁移活动不很显著而已。少数鱼类，如海龙、河鲀等，没有表现出洄游现象，称之为定居鱼类。

## 人类与海洋

在漫长的地球发展史上，海洋与陆地并不是永恒的，而是在不断地转化和变动着。有一成语叫“沧海桑田”，它反映了人们对海陆不断变迁的认识。九百多年前的宋朝地质学家沈括，从太行山石壁层中发现螺蚌化石和砾岩，推断出“此乃昔之海滨，今东距海已近千里，所谓大陆者，皆浊泥所湮耳”。意思是说太行山在古时候曾经是海滨，而现在太行山脉的东头离海的距离竟有近千里之遥，我们所说的陆地，只不过是海洋被沙石充填覆盖，最后露出

水面而已。沈括在这段话里记述了海陆间变迁和我国华北平原形成的原因。

其实，何止于太行山曾濒临大海，北京地区在远古时也曾经是汪洋大海。大约 5 万年前，周口店附近的“山顶洞人”就用过海蚶壳作为装饰品佩带。众所周知的世界最高峰——珠穆朗玛峰，在遥远的地质年代原是古地中海的一部分，只是后来地壳运动，才横空出世挺拔成为世界第一峰，而且目前它还在逐渐“长高”呢！二十多年前，我国科技工作者在珠穆朗玛峰所在的喜马拉雅山发现了鱼龙化石，这表明该地区在古时候是海底。喜马拉雅山的变迁直接影响我们西南部的气候、地质和地理上的状况，对我国原始人类的活动发生过极大的作用。

海陆变迁在其他一些国家也有不少记载：挪威、瑞典一带有的地段一万多年来升高了 250 米；意大利的一个古庙修建于公元前 2 世纪，到公元 15 世纪，该古庙下沉达 6 米，16 世纪时回升，17 世纪又恢复下沉。考古学家在大西洋和加勒比海交界处 900 米深的海底发现一座高达 200 米的海底金字塔。考古学家认为，这里曾经是古代高度文明的地区之一，而今却淹没于茫茫大海的底部……

以上例举了几个事实，与整个地球的发展史相比，只不过是只鳞片爪，不足挂齿，并且仅仅是短暂的瞬间。在地球漫长的演化过程中，人类与海洋结下了不解之缘。根据物种进化学说，人类归根结底是由海洋动物演化而来。人类的许多特征与海洋中现存的脊椎动物非常相似，如胚胎发育过程中出现的尾，身体外部的汗毛，头部与鱼类相似的动脉弓和鳃裂等等，这些现象只能表明人类是从水中生活的始祖进化而来。

从古生物学的材料中可以清楚地看出，各类生物在各个时期的地层里出现，是有一定的顺序的，即从低等到高等，从简单到复杂，从水生到陆生。动物（植物也是同样）演化的事实，在地层中显示得极为明确，最初出现的是无脊椎动物，生活在水中。以后依次出现水生的鱼类、开始登陆的两栖类、登陆成功的爬行类，又由爬行类演化出鸟类和哺乳类，最后才出现人类。我们能在最初发现哺乳类的地层里找到鱼类的化石，但绝不能在最初发现鱼类的地层里找到哺乳类的化石。这也说明了动物界是处在不断发展的过程之中，动物是从共同的祖先不断地发展演化而成。

人类与海洋产生的食物关系十分密切。自古以来，人类就从海洋中获取食物，丰富的海产资源，为人类源源不断地提供生存所需的营养物质。原始人类就是依靠狩猎陆生动物和水生动物为生的。生活在北极圈内的爱斯基摩人（现称因纽特人），至今还保留着终年以海水鱼、海豹、鲸鱼等海洋动物为食物的习惯。可见海洋与人类的关系是多么的密切，不可分割。

由于大量摄取海洋动物，因纽特人普遍长寿，极少有心血管疾病的出现。科学家们发现，因纽特人的血液脂肪中含有较高的 EPA（廿碳五烯酸），它几乎比白种人高出 35 倍。EPA 具有抑制血液凝固的作用，能防止脑血栓、心肌梗塞等心血管病。EPA 广泛存在于金枪鱼、沙丁鱼、马鲛鱼、鲑鱼等青皮红肉的鱼类体内以及海豹、海狮、鲸鱼等哺乳动物身上。日本科学家认为，长期食用海洋动物的心脏病患者，比起长期食用猪肉和牛肉的心脏病患者，生存率要提高四倍之多，并能延长二倍左右的生存时间。美国科学家还发现，海洋生物体内的核酸含量比任何陆生动植物的核酸含量都要高。核酸的摄取，对于防止衰老、保持健康长寿有着巨大的意义。

海洋动物体内还有一种作用奇异的东西，称为 DHA（廿二碳六烯酸）。

DHA 能预防和治疗老年性痴呆症，对哮喘病、风湿病都有治疗效果，并且也能够防止癌症。科学家们经过大量的研究，证实了 DHA 对大脑的发育关系十分密切，能提高大脑的功能，它使人记忆力增强，头脑灵活。英国营养学家克罗夫特等指出“人类祖先由于摄取以鱼为主的水产品，因而使大脑逐渐发达”。确实，正是因为人类大脑的发达，才成为主宰万物的主人。

在海洋鱼类中，含 DHA 最高的是金枪鱼、鲱鱼、金花鱼、秋刀鱼、青花鱼、沙丁鱼、竹荚鱼等。需要指出的是，DHA 在鱼卵中的含量较高，但主要集中于鱼油之中。

如上所述，我们知道，海洋不仅为人类提供了丰富的食物和蛋白质的来源，而且许多海洋动物还是健康的滋补品和良好的药物。关于药用海洋生物，特在本书中予以较全面的介绍。

## 海洋浮游生物

浮游生物是海洋生物中营浮游生活的生态群，其特点是绝大多数的种类个体都很小，一般必须借助显微镜或解剖镜，才能观察到它们的形态特征。

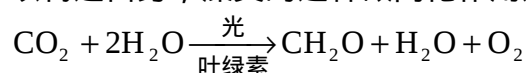
由于浮游生物缺乏有效的行动器官，运动能力非常孱弱，所以受海潮和风力作用的影响，在海洋中漂浮生活，游移不定，不能像鱼类和其他游泳动物那样自由迅速运动或逆流而行。如果按它们的大小划分，可以分成巨型、大型、中型、小型、微型和超微型浮游生物几种类型。

总之，浮游生物是一个大而复杂的生态类群，种类极多，数目巨大，是构成海洋生产力的基础。它包括浮游植物和浮游动物两大类别。

### 浮游植物——氧气的主要制造者

在海洋中，浮游植物的种类组成比较单纯，仅包括细菌和单细胞藻类。海洋中的藻类主要是硅藻、绿藻、蓝藻等，其中硅藻所占的比例最大。单细胞藻类大小一般在数十至数百微米，需用显微镜才能观察到。

浮游植物中的藻类都含有陆生植物那样的叶绿素，故能吸收太阳光能进行二氧化碳的合成作用，即光合作用，把无机物合成为复杂的有机物，获得营养以构造自身，藻类的这种碳同化作用过程如下：



上述过程中叶绿素起着光化敏化剂的作用，二氧化碳作用的第一产物是碳水化合物，以  $\text{CH}_2\text{O}$  表示，同时产生氧气 ( $\text{O}_2$ )，释放于海水中，成为溶解氧，提供动物所需的大部分氧气的来源。由于海洋浮游植物蕴藏量巨大，所以地球大气层的氧气主要是由海洋浮游植物产生的。

光合作用是能量累积的过程，每一克分子被还原的二氧化碳，最少积累 112 千卡能量，相当于 400 ~ 700 毫米之间的波长光线被光合作用色吸附时获得的能量。

光合作用只有含叶绿素的绿色植物才能进行。海洋绿色植物除了沿岸浅海地带的高等藻类外，在广阔的海洋中，生活着无数的能够自行合成有机物的藻类，它们是海洋生物最基础的生产力。尤其是硅藻，它占海洋生物总生产力的 90%。因此，浮游硅藻产量的高低，决定了海水水域生产力的大小，与水产品生产量的丰欠紧密相关。

这里有必要谈谈硅藻的特征。硅藻是一种微小的单细胞藻类植物，在海洋中单独或以许多个体连成各种各样的群体，过着浮游、底栖和附着生活。其中浮游生活的硅藻数量最大，具有重要的经济意义。硅藻个体在显微镜下观察像小盒子，盒由上下两壳相套而成；上壳大，下壳小，壳顶和壳底都称为壳面。壳边称为相连带，上下相连带总称为壳环或壳环带，此面也称作壳环面。我们知道，植物细胞都有细胞壁。硅藻的细胞壁由果胶质和硅质构成，壁外有刺毛和突起，有时还有膜状或胶质突出物，这些突出物使整个细胞的表面积扩大，增加了在水中的浮力和相互连接的作用。

硅藻细胞的内含物和普通植物细胞相似，细胞核位于细胞中央，除细胞质外还有叶绿素、叶黄素、胡萝卜素、硅藻素等色素体组成，细胞原生质中还有光合作用的产物脂肪和油粒。

硅藻的种类非常之多，我国沿海常见的种类有舟形藻、羽纹藻、菱形藻、箱形藻、圆筛藻、角刺藻、星杆藻、根管藻、骨条藻等等，难怪有人称此类海洋浮游植物为“海洋的草原”。

我们往往把大鱼吃小鱼，小鱼吃虾米，虾米吃“泥巴”的现象叫作“食物链”。硅藻是食物链中的第一个环节，它们是海洋动物直接或间接的饵料来源。例如硅藻是磷虾的饵料，而磷虾是太平洋鲱鱼和长须鲸的饵料；脆杆藻是一种沙丁鱼的饵料，而沙丁鱼又是鲨鱼或其他凶猛鱼类的饵料。可见，食物链中都是由植物作为第一个环节的，植物是生命存在的基础。

### 随波逐流的浮游动物

海洋中的浮游动物是一类浮游生活的无脊椎动物。它们有一个共同的特征，即缺乏发达的行动器官，所以均在海洋中随波逐流，漂移不定。如原生动物的鞭毛虫，有一根或许多根鞭毛作为运动器官；肉足虫以伪足伸缩运动；纤毛虫以纤毛抖动而行。一些大型浮游动物如海蜇，借肌肉环的收缩，使降落伞状的身体运动；高等甲壳类的对虾等，以游泳肢、尾扇作为活动器官。尽管它们有一定的行动能力，但都不像鱼类或鲸类那样自由而迅速地在水中游动或变换方向，甚至逆流而上。

浮游动物不能像浮游植物一般进行自养生活，它们必须摄取其他生物，如浮游植物或更小的浮游动物，作为延续生命的食料。浮游动物捕食能力较弱，其摄食方式主要是形成水流来滤食食物。如纤毛虫的纤毛的摆动产生水流收集食料；镖水蚤以触角的摆动产生水流摄取小型生物；糠虾的胸肢摆动和鳃肌的节奏性收缩，产生水流进入鳃腔滤食食料。

浮游动物的另一种摄食方式是捕取食物。它们借助伪足或触手，对附近的其他小型生物进行捕食，以触手上的刺胞或粘胞将动物杀死或粘住，然后送入口中吞食。

浮游动物的种类组成比浮游植物复杂得多，包括无脊椎动物的大部分——原生动物、腔肠动物、甲壳类、毛颚类、被囊类和各种浮游幼虫。其中挠足类种类繁多，数量惊人且分布广泛，显得最为重要。为了使大家对各类浮游动物有个大致的了解，现简介如下：

#### 原生动物

这是动物界里最原始和最低等的一类单细胞动物，约有 3 万种。原生动物一方面具有一般细胞所具备的基本结构，即细胞质、细胞膜、细胞核；另一方面又具有一般动物所表现的各种生活机能，如运动、消化、呼吸、排泄、感应、生殖等，即完整的新陈代谢的生理机能。

原生动物身体微小，一般都需用显微镜才能看见。

原生动物门在海洋中生活的重要纲有鞭毛纲、肉足纲和纤毛纲。鞭毛纲通常身体长鞭毛，并以鞭毛作为运动器。鞭毛的数目较少，有 1 至 4 条或稍多，少数种类则具有较多的鞭毛。有些鞭毛虫体内有色素体，能进行光合作用，自己制造食物，这种营养方式称为光合营养；有的通过体表渗透吸收周围水中呈溶解状态的物质，这种营养方式称为渗透营养；还有的吞食固体的食物颗粒作为营养来源，这种营养方式称吞噬营养。光合营养也称自养，而渗透营养和吞噬营养也称异养。

常见的鞭毛虫有甲藻、角甲藻、鼎形虫、夜光虫等等。其中夜光虫尤为

特殊。细胞较为大型，直径 1 毫米左右，肉眼可见，分别有一条细长的触手和二条鞭毛。在春季繁殖期间，遍布于海水表面的夜光虫由于受海浪波动的刺激，经常闪闪发光，蔚为壮观。

纤毛虫周身生着许多纤毛，以纤毛作为运动器。纤毛的结构与鞭毛相同，不过长度较短，数目较多，运动时纤毛的摆动很有节奏性，如车轮虫游动时极像转动的轮子，旋转而行。自由生活的纤毛虫，大部分为浮游生物的组成成员，是鱼类可口的饵料。但是，寄生的纤毛虫会对鱼类造成很大的危害，病鱼的死亡率极高。

肉足虫通常身体裸露，以伪足为运动器，伪足有运动和摄食的机能，根据伪足形态的不同，可以分为叶状伪足，如变形虫和表壳虫等；丝状伪足，如有孔虫、球房虫等；根状伪足，如太阳虫，放射虫等。多数肉足虫自由生活，作为鱼类的饵料。少数肉足虫寄生鱼体的表面而危害鱼类。肉足虫中的有孔虫是古老的动物，从地质史上的寒武纪到现代都有它们的踪迹，而且数量巨大。目前海底约有 35% 被有孔虫的壳沉积的软泥所覆盖，据统计每克泥沙中竟有五万个左右有孔虫的壳！

### 腔肠动物

为辐射对称、具有两胚层、有组织分化、原始的消化腔及原始的神经系统的低等动物。腔肠动物是真正多细胞动物的开始。腔肠动物约有 9,000 多种，分为水螅纲、钵水母纲和珊瑚纲。

水螅纲一般个体小，生活史过程中有固着的水螅型和漂浮的浮浪幼虫阶段，最后变为水母型。水螅纲的动物有钩手水母、僧帽水母等。

钵水母纲大多数是大型的水母类，形状很像打开的降落伞，如一种钵水母伞部直径可达 2 米，触手长 30 米。最为我们熟悉的莫过于海蜇了，海蜇生活于水深 10~20 米泥质海底的海洋中，是沿岸浅海暖水性大型水母，适宜生长温度 16~20℃，从盐度 5‰到 30‰都可生存。海蜇游泳能力差，往往顺流移动，一般在早晨、傍晚或阴天时漂浮于水面，受强光照射或大暴雨、大风浪时则沉入水中。海蜇也有浮浪幼虫阶段，终生以硅藻、桡足类、原生动物、浮游幼体和小鱼虾为食。海蜇没有眼睛，但借助于神经系统，遇到敌害的危顿时能迅速逃避，溜之大吉。

海蜇是营养价值丰富的海产品，每公斤海蜇皮含蛋白质 123 克，脂肪 1 克，糖 37 克，无机盐 650 克，还有微量的维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 和尼克酸。因其味香肉脆，深受人们喜爱。我国常见的海蜇种类有海蜇、口冠海蜇、黄斑海蜇等，从南到北沿岸都有出产，其中以浙江、福建、江苏三省产量最高，占全国渔获量的 85% 左右。但近年来资源减退，野生海蜇愈来愈匮乏。为此，辽宁省海洋研究所等科研单位对海蜇进行了人工繁殖并获成功，将幼体放流于海洋中，使之得以增殖。

珊瑚纲与前二纲不同，只有固着生活的水螅型，没有自由生活的水母型，并且构造复杂。它们多生活于浅海和暖海的底部，我们熟悉的珊瑚礁就是由珊瑚的骨骼形成，大量的珊瑚骨骼可堆积成岛屿，如我国的西沙群岛，印度洋的马尔代夫岛，南太平洋的斐济群岛等。珊瑚骨骼也是理想的装饰品。许多人把珊瑚骨骼经过艺术加工，摆放在家中，颇有点儒雅的风度。

### 甲壳纲

是节肢动物门中的一个重要的纲。甲壳纲已知的种类超过了 3 万种，多数动物水生，具有两对触角，三对摄食用的附肢。甲壳动物体外披几丁质外

骨骼，故称甲壳类。人们熟知的有龙虾、对虾、螃蟹、蚤、剑蚤等。甲壳纲中的挠足类在浮游生物中的重要性和地位比起硅藻来毫不逊色。挠足类、端足类、糠虾、磷虾等是水域食物链中的重要环节之一，它们以硅藻等浮游植物为食，同时又作为经济鱼类、虾类，尤其是中上层鱼类及其他鱼类幼鱼阶段的主要饵料。浮游甲壳类的分布和变动状况又可作为探索鱼群的位置和寻找渔场的线索。我国常见的浮游甲壳类有蜚镖水蚤、拟镖水蚤、真刺镖水蚤、平额水蚤、唇角镖水蚤、糠虾、细长脚蚋、太平洋磷虾、中国毛虾、日本毛虾等。这些甲壳动物是鲑鱼、鲱鱼、沙丁鱼以及小鳀鲸等鱼类和鲸类的主要饵料，鱼群常常追逐它们而游动。所以从上述甲壳动物的丰欠程度，也可判断鱼群的大小或种类，给捕获鱼群提供参考。

值得一提的是南极海域的南极磷虾，虽然被称之为“虾”，实际上为一种小型类虾甲壳动物，成体一般 4.5~6 厘米，最大个体体长 9 厘米。与一般小虾不同之处是指状鳃裸露于背甲之外，胸甲上有一清晰可见的颈沟，前端略凸，在背中线上有脊。南极磷虾栖息于海水上层至 250 米的水域，有昼夜垂直移动习性，白天栖息于 50~60 米处，夜间浮于表层。集群性强，群体大。据比较保守的估计，南极磷虾生物约有 50~60 亿吨左右，开发利用潜力很大。

#### 毛颚动物

又称箭虫，身体略透明，体长不超过 4 厘米。毛颚类由于头部两侧有成排的颚毛，故得此名。毛颚动物种类不多，仅 50 余种，但数量很大，是海洋浮游动物的重要组成部分，并且分布极广，是水生高等动物可口的饵料。我国常见的毛颚动物有百陶箭虫、强壮箭虫和肥胖箭虫。

#### 被囊动物

这是一群以单体或群体生活的低等脊椎动物，也称尾索动物。被囊动物世界性分布，常见种类有海鞘、尾海鞘、菊海鞘、樽海鞘、萨尔帕等。当被囊动物大量出现时，会对某些中、上层鱼类如鲱鱼、青鳞鱼、针鱼、斑鲹等的渔获量造成不良影响。

#### 浮游幼虫

我们都知道青蛙在整个生活过程中有变态发育的现象，幼体阶段是蝌蚪，然后再演变成四条腿的成蛙。海洋中的许多低等动物也是如此，它们一生中也有变态发育的过程，经过浮游幼虫阶段，再变为成体。浮游幼虫在海洋浮游生物中，特别是在近岸生物中占有重要地位，它们是鱼、虾、贝类幼体的主要饵料之一，在海洋食物链中意义巨大。

许多无脊椎动物及脊索动物都有浮游幼虫阶段。例如，海绵动物的两囊幼虫，腔肠动物的浮浪幼虫，挠足类的无节幼虫，脊索动物的柱头幼虫等等。这些幼虫的出现都有各自的周期性，满足了鱼类不同发育阶段的食物需要。

### 浮游生物对生活的适应

浮游生物的共同特点是能够在海水中保持悬浮状态。海水的比重为 1.029，浮游生物的比重在 1.02~1.06 之间，为什么浮游生物不会沉入海底，而在水中悠哉游哉呢？这是因为浮游生物具有各种各样的适应方式，使身体在水中保持悬浮状态。首先，浮游生物尽力增加体内的水分含量，以减轻超重，如海蜇体内水分含量竟占 98%。通常，浮游生物的水分占 80%~85

%。其次，减少骨骼和外壳的重量，如浮游甲壳的背甲比底栖种类较薄，含有的钙量也较少。第三，产生比重小的物质，如有些浮游生物含油滴或较大的气囊。第四，分泌胶质硅藻中的一些种类将个体包埋在胶质块中。第五，缩小体积，使相对表面积增大，因为表面积大，阻力就相应增加，下沉速度就愈缓慢。第六，浮游生物相互间连接成群体，体外生着细长刺毛突起，连成带状、链状或放射状。使体表面积扩大，增加了下沉的阻力，借此保持悬浮状态。最后，也是最为重要的，是依靠微弱的但又是有效的主动性运动，以保证在水中的悬浮状态。它们用纤毛或鞭毛的摆动，甚至用肌肉的收缩，在水中保持相对平衡。

浮游生物由于对光线的适应以及食物的关系，具有昼夜垂直移动的现象，此现象的发生主要是主动运动所完成的。浮游生物的昼夜垂直移动，使水域中生物群落的种类和数量发生剧烈的变比，同时导致摄食浮游生物鱼类和哺乳动物的昼夜垂直移动。掌握这一运动规律对于海洋捕捞生产的实践有着重要的指导意义，人们可以根据浮游生物的昼夜变动，调整渔具的深度或采用灯光诱捕方式，提高渔获物的产量。

总而言之，浮游生物对于浮游生活的适应，维持了种群的数量优势，保证了较高层次的海洋生物的饵料资源。它们是海洋中基础的生产力，为维持海洋生物的多样性提供了食物来源。因此，可以说没有海洋浮游生物，就不会有琳琅满目的海产品。

## 浮游生物的分布

一般说来，海洋浮游生物的分布有平面分布、垂直分布和季节性分布几种类型。

就纬度而言，海洋生物分布的特点是，高纬度海洋中种类少但数量多，低纬度则种类多而数量少。我们知道，热带地区属于低纬度的地区，为什么热带海洋中浮游生物产量会低呢？究其原因，是由于热带海水中有一种称为脱硝细菌的微型生物，把硝酸盐分解成亚硝酸盐和氮。因此，海水上层含有的硝酸盐数量很少，每立方米海水中仅有 0~5 毫克。与此同时，磷酸盐的含量也很低。由于这两者是浮游植物生长不可缺少的营养盐，所以抑制了浮游植物的大量繁殖，进而制约了以浮游植物为食的浮游动物的生长。除此之外，热带海水上下层的温度差别大，上下层的垂直对流无法实现，底层水中的营养盐不能升到上层，供浮游植物吸收利用，这也限制了浮游生物的生物量。

浮游生物的分布，还有近岸和远洋的区别。近岸和远洋因为生活环境的不同，各有不同的种类。通常在河流的入海口处高盐及低盐水体交混，浮游植物的数量最大。如我国黄河口海区，当淡水入海后，低盐水体与高盐水体交混，每立方米海水中浮游植物最高可达到 629 万个，给小黄鱼仔鱼、对虾幼体和毛虾提供了良好的索饵场所。南海珠江口与崖门口，是西江和北江淡水入海的冲积地带，这里的硅藻含量可达到每立方米海水 100 万个左右。一般说来，近岸浮游生物源浮至远洋就不能生存，同样真正的远洋浮游生物也不能在近岸生活。近岸的浮游生物数量较远洋多，常超出 50 倍之多，不过，近岸不少是暂时性的浮游生物，远洋则往往是永久性的浮游生物。

各种浮游生物对外部环境也有一定的要求，它们生活在一定的“水团”中。不同的水团经常有不同的物理特性和化学特性，某些生物类群适应了这

些特性，便形成了特定的群体结构。因此，一定的生物特性，为我们鉴定某一水团带来了依据，可以用以指示某一水团的浮游生物，称为“指标种”。举例来说，肥胖箭虫原产于热带海域，若在我国的海出现，即说明有暖流到来的标志；大长毛蛙藻是冷水海域的生物群，若在南海出现，则是寒潮来临的象征。根据指标种的出现，我们可以找到渔场和鱼群。

从上面的分析可见，浮游生物的平面分布，受温度、盐度、海流和营养盐等因素的影响。

浮游生物在海洋中的垂直分布是普遍现象。分布在各个水层的浮游生物，无论是种类或是数量都不相同。通常在海洋上层数量多，下层数量少。在海洋中浮游生物大都分布在从海洋表面到 100 米深度的水层中，尤其是数米深以上的水层中为最多。比起浮游植物，浮游动物由于食料、生殖、发育、海洋环流或上升流及气候改变等原因，都会引起垂直移动的现象，它们的垂直分布比浮游植物要深得多。在垂直运动中，浮游动物时而栖居于上层，时而迁居于中层，甚至大量集中于海域的下层。当然，这也与浮游动物具有主动运动的能力密不可分。

浮游植物硅藻等必须吸收太阳能进行光合作用，它们的垂直分布与海水的光照强度和透明度有关。在热带海洋和远洋，由于光照强以及透明度大，硅藻等分布较深；在寒带和温带海域，由于光照弱和透明度小，它们一般分布于靠近表层的水中。

浮游动物的昼夜移动是它们生命活动的普遍现象。大多数浮游动物在海洋中夜间上升，白天下降；少数种类则夜间下降、白天上升，或者傍晚和黎明时上升，午夜和白天下降。

某一水域内浮游生物的种类和数量的变化，还常常受不同季节的影响。有些浮游生物在一定的季节较多，其他季节则减少，甚至全部消失。如浮游硅藻的数量，在春、秋两季出现高峰，而浮游动物的数量高峰通常接在硅藻的高峰之后，形成春、秋两个旺季的双高峰时期。使浮游生物发生季节性数量变动的主要原因是水温、光照和营养盐类的变化。

## 赤潮与赤潮生物

海洋中的细菌、蓝绿藻、硅藻等浮游植物种类多、数量大、分布广，在海洋的物质循环和能量代谢中占十分重要的地位。海洋水域生产力的大小，主要取决于海洋植物的产量。但是，浮游生物中几种鞭毛虫如夜光虫，裸虫、铠甲虫、鼎形虫和赤潮虫等，以及蓝藻中的微囊藻、颤藻，它们若异常地大量繁殖并密集在一起时，可使海水变成红色或红褐色及其他颜色。这种现象称为“赤潮”。

赤潮对渔业的危害非常严重，它能导致大批鱼类或其他水生动物死亡。赤潮生物分泌毒素，直接威胁鱼、虾、贝类的存活。有的赤潮生物则大量粘附于鱼虾的鳃上，妨碍鳃的开合，使之呼吸困难窒息而死。发生赤潮时，由于众多的赤潮生物纷纷死去，使海水高度缺氧，各种动物也难逃劫数，死于非命。所以赤潮是海洋动物的大敌，特别是海水养殖上的大敌。

产生赤潮的原因是由于在温带和热带水区中，高温、低盐和营养盐类的极其充足，适宜赤潮生物的大量生长繁殖，尤其是在夏季闷热无风的日子和有涌升流的沿海地区更易于发生。海洋污染的日益加剧，使氮、磷营养盐及

铁、锰等微量元素在海区大量积累，也促进了赤潮生物的“疯长”，于是形成了赤潮。

赤潮泛滥成灾时，海水粘稠，腥味十足，臭不可闻。随着海洋污染的日益严重，世界各海区赤潮的发生越来越频繁，有的国家在一年中竟发生数百次赤潮，给渔业生产带来不可估量的损失。看来，只有有效地控制和缓解海洋污染，才能杜绝赤潮现象的出现，使海洋动物拥有良好的生存和繁衍的环境，更好地造福于人类。

## 海洋底栖动物

在深邃的海洋底部，生活着各种各样的动物，它们是一个庞大而又复杂的生物群。无论是在浅海的潮间带，还是在深深的海底，人们都能发现海洋动物的踪迹。我们称这些动物为底栖动物。

底栖动物的分布特征，一般是浅海海底数量大，而深海海底数量少。活动能力强的动物分布范围广，如虾、蟹、墨鱼等。在浅海大陆架地区为数众多，常常成为渔业捕捞的对象。

底栖动物的分布往往受海流、地理和水文条件的影响，有比较大的差异。如我国南海底栖动物完全为暖水性以及热带性的种类，许多种类不能在黄海或东海找到。在渤海，有不少冷水性的北温带底栖动物种类。南海则无法见到。

### 底栖动物的概况

底栖动物是一个复杂而庞大的家族，包括大多数的无脊椎动物：原生动物、腔肠动物、蠕形动物、苔藓动物、甲壳动物、软体动物、棘皮动物、须腕动物、被囊动物等。其中占压倒优势的种类为甲壳类和软体动物，其次为棘皮动物。如我国南海甲壳类中的虾类约有 250 种，蟹 350 种，软体动物达 1,800 种。

由于对底栖生活的适应，动物的运动方式有爬行、匍匐、附着、攀援、穴居和底层自由运动等，因而构成了千姿百态的底栖生态的类群：自由移动动物、躺卧动物、固着动物、钻蚀动物、底埋动物、底栖游泳动物。多数种类因生活的局限，运动器官逐渐退化，但适应于底栖生活的腹部肌肉以及用于获取食物的器官慢慢地发达起来。

许许多多的底栖动物在幼体发育阶段要经过变态，最后成为成体营底栖生活。变态幼虫通常要经过不同时间的暂时性浮游生活方式，这一时期它们应该属于浮游动物。所以它们的一生都兼有双重的身份特征。

经过变态发育的或者专营底栖生活的动物，较之浮游动物具有坚硬而结实的外壳，这对于保护躯体，防御敌害的攻击，适应不大活动的生活方式具有极大的意义。

### 出色钓饵——沙蚕

多毛类属于环节动物门。它们头部显著，有两对眼，身体前端各有一对触手和触条，整个个体细长，由大致相同的体节前后连贯组成，故称作环节动物，如沙蚕、水蛭、枝裂虫、方格星虫等种类。一般穴居于泥沙或石缝中，少数寄生。很多种多毛类为底层鱼类（如鳎、鲻、鲆、鲽、鲷）的良好饵料，它们的存在和数量的多少对鱼类的出现和捕捞鱼区的分布有很大的关系。现将与渔业联系较为密切的种类沙蚕作一介绍。

沙蚕体形扁长似虫，分成许多体节，由 90 到 120 个环节组成，身体前端粗壮，后端尖细。头部由口前部和口缘部组成。口前部背面有四个眼点，起感觉作用，前端有一对小触手，两侧有一对大的触须；口缘部有四对较长的口缘触手。口位于前部的腹面，吻在口内，能翻出口外自由地伸缩。吻上有

一对大颚，用以摄吸食物，除了头部和体末节之外，每一体节都有一对发达的疣足，疣足不仅作为运动的器官，并且有呼吸的功能。

沙蚕的生活习惯极像陆地上的某些昆虫和鸟类，例如蚊子和猫头鹰。它们昼伏夜出，以海底的小甲壳类，腐屑或藻类为食物。平时生活于潮间带的泥石滩或岩石、海藻缝隙间，经常钻入泥沙之中。沙蚕雌雄异体，生殖季节受到日光刺激后，成群地游到海面产卵、排精。受精卵在海水中经过变态阶段的担轮幼虫，最后变为小沙蚕，进行自由生活，即游泳或者爬行。

多毛类的许多种类可供食用，沿海居民常将几种沙蚕掺入虾酱作为食品。特别是活沙蚕，为钓渔业出色的诱饵，用以垂钓各种各样的海水鱼。

## 五彩缤纷的螺贝

在动物界里，有一种动物叫“软体动物”。因大多数软体动物具有贝壳，故通常又称为“贝类”

软体动物至今已有记载的达 11.5 万种以上，包括化石种类 3.5 万种，仅次于节肢动物而成为动物界的第二大门。我们熟悉的牡蛎、蛭蛭、乌贼、毛蚶、贻贝以及各种海螺，都属于软体动物门。本门动物可分为双神经纲、腹足纲、掘足纲、双壳纲五个大类。其中与渔业关系十分密切的有头足纲、双壳纲和腹足纲的动物。

由于软体动物数目庞大，分布于全世界各淡水水域之中，因而适应了各自的生活环境，在外表上形态千差万别。但是，它们的基本结构都是相同的：身体柔软，不分节或假分节，通常由头部、足部、躯干部、外套膜和贝壳五部分构成。不过，其中的头足纲，例如我们熟知的乌贼、章鱼、柔鱼等，贝壳全部退化，仅有不发达的身体内壳。软体动物像鱼类一样用鳃呼吸，足肌肉强健有力，位于身体腹面或头部之前，是爬行、挖掘洞穴或游泳的器官；内脏囊在身体背面，包括心脏、肾脏、胃肠和分泌消化液的消化腺；外套膜像两片肌肉质的叶子，把内脏囊包围起来，它能分泌出碳酸钙和有机物质形成贝壳，贝壳对软体动物的身体具有保护作用。当外界杂物进入外套膜时，外套膜即把杂物包含，并不断分泌上述物质。最后，野生珍珠就这么形成了。

软体动物中的双壳纲和腹足纲全部属于底栖生物。与头足纲一样，它们都是为人们所喜爱的美味珍馐，同时也可作为其他陆生动物或底栖鱼类的饵料来源。现分别介绍如下。

双壳纲又称瓣鳃纲或斧足纲，身体左右对称，扁平状，有二个贝壳和二片外套膜，包围身体内脏囊。头部退化，鳃很发达，呈瓣状，所以称瓣鳃动物。足位于身体的腹面，十分发达，能从两片贝壳间伸出，所以也称斧足动物。双壳纲在软体动物中具有较高的经济价值，例如贻贝、扇贝、江瑶、文蛤、牡蛎、毛蚶、蛭蛭都属于这一类。

腹足纲的足极其发达，用于吸附他物或匍匐行进。因位于身体的腹面，所以称为腹足类，与双壳纲不同的是，腹足类贝壳仅一个，呈螺旋形。体内各器官都是不对称的，又称为单壳类或螺类。外套膜的形状仿佛一只口袋，包围着整个身体。名闻遐迩的鲍就属于腹足动物，它们喜欢栖居于风浪大、盐度高、水质清新和海藻繁茂的岩礁地带，以足部吸附在岩礁之上，昼伏夜出，以海带、裙带菜等大型海藻为食。鲍在我国分布于沿海地带，其肉味鲜美，鲜吃或干吃均可，被誉为“海味之王”。其他比较著名的腹足类还有骨

螺、红螺、枣螺、海兔、海天牛等等，后两者的贝壳消失或退化。

软体动物除了有极高的食用价值之外，它们的贝壳千姿百态，绚丽多彩，在观赏、收藏和装饰上的意义巨大。退潮后的滨海沙滩，最能吸引人的莫过于造型奇特、五彩缤纷的贝壳了。可以说，任何人对于贝壳都啧啧称奇，爱不释手。

贝壳在古人看来，它不仅是装饰品，而且还是驱除灾患的吉祥物，甚至常常随富贵的主人陪葬入土。在远古时代，贝壳还作为货币流通，用以交换、抵押或作某些物品的代用物。这足以说明贝壳在人们心目中的崇高地位。就像世上有稀有的邮票、古董那样，贝壳也有稀世珍品，世世代代被人们收藏相传。在日本，有座半峰贝壳博物馆，是世界上规模恢宏的贝壳博物馆之一，收藏的贝壳达 10 万多枚，每年都吸引着众多的科技工作者和游人前往观赏品味，一睹贝壳的风采。

### 外刚内柔的虾蟹

节肢动物是动物界最大的一门。种类繁多，分布极广。在已知的一百多万种动物中，节肢动物几乎占 85%。这里介绍的，是节肢动物门中的甲壳纲。它也是一个庞大的动物类群，共有 3 万种以上，前面提到的虾、蟹、磷虾、糠虾等都可属于甲壳类。甲壳类绝大多数生活在海洋中，它们一般用鳃呼吸，头部有两对触角，身体上有三对附肢，而且附肢基本上是双肢型的；它们的外骨骼含有较多的石灰质，使外壳坚硬似甲，所以动物学上称这类动物为甲壳类。甲壳类有营浮游生活的种类，如挠足类、磷虾、蛾等。但是，大多数种类既能游又能爬行，如大部分虾、蟹、虾蛄常常在海洋底层游泳或爬行，因而我们把它列入底栖动物类群。

低等甲壳动物在发育过程中经过一个或者两个幼虫阶段，然后变为成体。而高等种类往往需要经过无节幼虫、腺介幼虫、前溞状幼虫、溞状幼虫、大眼幼虫、糠虾期等幼虫阶段，才最后变为成体。它们在发育过程中还要不断蜕皮，成体也不例外。需要指出的是，它们的幼虫阶段都进行浮游生活，且有昼夜垂直移动和趋光活动等习性。

在生活方式上，有的甲壳类喜欢固着于岸边或海底的岩石或其他水下物体上，如藤壶、龟足、名荷儿等。少数种类居住于洞穴之内，钻蚀水下木质建筑，如蛀木水虱和团水虱等。多数种类则在海底游泳或爬行。下面我们着重介绍虾类、蟹类以及虾蛄类。

虾类属于节肢动物甲壳纲的十足目，大多数海产。我国沿海虾类资源极为丰富，据调查黄海有 54 种，东海有 96 种，南海有 250 种以上。产量最大的虾类是毛虾，其次是对虾（包括中国对虾、墨吉对虾、长毛对虾），此外，黄海、渤海产的脊尾白虾和鹰爪虾，南海产的新对虾、仿对虾、鹰爪虾以及龙虾等都是重要的经济虾类。

我国最著名的虾类，应该说是非中国对虾莫属了。它是黄海和渤海的特产，过去在我国北方海区作为海洋渔业捕捞的主要品种之一。以往在市场上习惯以成对交易，因此被称为对虾。对虾的寿命短，生长繁殖迅速，营养价值很高，含蛋白质 20% 左右，且体长肉多，在国际市场上非常畅销，一直是我国重要的出口创汇水产品。我国历史上产量最高的年份曾达到 2~3 万吨。

对虾体侧扁细长，体外被几丁质的骨骼，表面光滑。雄性个体较小，体

长为 13~17 厘米，体重 30~40 克。最大个体可达 26 厘米，重 150 克。雌性个体较大，体长 18~23 厘米，重 50~75 克。最大个体可超过 30 厘米，重约 200 克。雄虾体色灰黄，雌虾呈淡青蓝色。对虾全身可分为头胸部和腹部两部分，头部 5 节，胸部 8 节，相互愈合成头胸部。腹部共有 7 节，附肢 8 对，适于游泳。在头胸部基部附近具有鳃，用以呼吸。第六节附肢特化成羽状，与尾节合成尾扇，具强有力的拨水和跳跃能力。对虾生长适宜温度范围为 10~29℃，最适温度为 15~25℃，当冬季来临，海水温度降至 10℃ 以下时，对虾游到温暖的深水中越冬。对虾对盐度变化的适应能力极强，可以在不同含盐量的水中安然无恙地存活。它们害怕强光，喜欢弱光，并有昼夜垂直移动的现象，白天潜伏于海底 2~10 厘米深的泥沙里，仅露出一对大眼和触角，不大动弹。夜间则频频活动，四处觅食。海底栖居的多毛类、小型贝类、蛇尾类、甲壳类、海参、小鱼及动物尸体等，是对虾可口的饵料。

对虾的一生要经过卵、无节幼体、前期溞状幼体、糠虾幼体等阶段，之后变为真正的成体——对虾，其间要蜕皮数十次。幼虾时期摄食浮游生物，而当长至 3 厘米时再转为底栖生物食性，直到生命的终结为止。

为了获得充裕的食物，寻找合适的温度条件以及繁衍后代，对虾的生活史要经过索饵洄游、越冬洄游和产卵洄游。索饵洄游一般在 8~9 月份开始，陆续到达深水海域。这一时期对虾生长迅速，到 11 月体长、体重基本达到最大值，成为秋汛捕虾的黄金季节。越冬洄游从 11 月份开始，虾群汇合南下，12 月抵达越冬场所，然后分散越冬。产卵洄游则于 3 月份水温逐步上升，对虾卵巢渐渐成熟时进行。此时虾群离开越冬场由南向北，到达产卵场，于 5 月上旬至 6 月广旬纷纷产卵，产卵高峰期一般为 5 月的中上旬。

与中国对虾相反，龙虾则生活在温暖的海洋中，分布于我国的东海和南海，学名中国龙虾。龙虾体长一般为 20~40 厘米，体重 1~2 公斤，其个体之大，被称为“虾中之王”。它们身体暗褐紫色，头胸部粗大，略呈圆筒状，腹部转小，背腹稍扁，而尾部常曲折于腹面。尤其明显的是，龙虾的触角极长，爬行时触角伸展自如，很是雄伟壮观。平时生活在水深十几米或几十米的海区，不善于游泳，行动缓慢，不可一世。白天往往潜伏于海底岩礁的缝隙中或海藻和珊瑚丛中，晚上则倾巢出动觅食小鱼、贝类、藻类和甲壳类等，摄食方式凶猛无比。

中国龙虾一年四季都可捕获，其体大肉肥，鲜美可口，成为佐餐佳肴。如果将龙虾饲养在水族箱中，它还是绝妙的观赏动物呢！

虾类固然诱人，蟹类实际上也并不逊色。这是因为蟹类在海洋甲壳类中占有重要的地位。

蟹类属于节肢动物的甲壳纲十足目的爬行亚目。我国蟹类共有 600 多种，其中可供食用的蟹类在 20 种以上，有的种类如三疣梭子蟹、远疣梭子蟹、锯缘青蟹、日本鲟等，数量特别大，成为主要的捕捞对象。黄海和东海北部，三疣梭子蟹最高年产量甚至超过一万吨。其资源量之大，令人瞠目。

蟹类中的三疣梭子蟹产量相对较高。三疣梭子蟹头胸甲菱形，前侧沿各有 9 个锯齿，最后 1 齿分别位于身体中间两侧，特别长大并向左右突出，因而使体形呈梭子状。与其他蟹种一样，三疣梭子蟹的一对螯足十分强大，末端钳子状，作为防御敌害侵袭及捕取猎物的主要武器。位于身体后方的第 5 枚胸肢是游泳足，起着桨和舵的作用，能够在水中活泼地游泳。

三疣梭子蟹体色青绿，分布于我国沿海底部，常生活于浅海港湾江河的

入海口一带，冬季移居于较深的海域越冬。每年的春夏季节成群结队来到河口近岸处产卵，形成各地的渔汛。生殖结束后，受精卵孵化为幼体，经过溞状幼体、大眼幼体、仔蟹三个阶段的变态发育，便成为与母体类似的幼蟹。从幼蟹到成蟹，要经过许多次的脱壳，每脱壳一次，身体就长大一些，相似于陆生爬行动物的蛇类。

三疣梭子蟹也有昼伏夜出的习惯，它们善于游泳又会挖掘泥沙，平时潜伏在岩石和海藻之间。浮游生物和小鱼小虾是三疣梭子蟹的主要食物，但它们最爱吃各种动物的尸体。

比起虾、蟹来，甲壳纲口足目的虾蛄类就显得无足轻重了。然而，在海洋生物资源日益衰退的今天，能捕获一定数量的虾蛄，也是渔民们求之不得的了。

虾蛄躯体平扁，头胸甲短小，后面的4个胸节暴露在外，能自由曲折；眼一对，着生在眼柄上。与虾蟹相反，虾蛄的8对胸足中，前5对是颚足，后3对是步足；第二对颚足强大，很像陆生昆虫螳螂的臂膀，是捕食和御敌的利器；腹足长大，有双肢型的5对腹肢，具游泳和呼吸功能；尾肢与尾节合成强大的尾扇。

虾蛄同样是昼伏夜出的甲壳类动物，白天潜伏在浅海泥沙质的底部和珊瑚礁中，夜里出来觅食各种小型生物。我国各海区近岸带均有虾蛄分布，最为常见的种类为口虾蛄，体长一般10~15厘米，以渤海产量为最高。

## “活化石”——鲎

海洋中有一种体形似瓢的甲壳动物，即肢口纲动物——鲎。我们常见的鲎为中国鲎。

鲎是甲壳动物中体形最大的种类，个体可达60厘米以上。身体分头胸部、腹部和尾剑三部分。它的头胸部有6对附肢，第一对为螯肢，其余5对为步足，基部形成咀嚼面，生在口的周围，所以称肢口纲。它们都用各对腹肢上薄板状的鳃呼吸。中国鲎在我国主要分布在浙江乍浦以南的海域。

鲎在五亿多年前就已经出现在地球上，曾繁盛一时。现代鲎形态构造与古代一样，进化不大，所以鲎有“活化石”之称。以往总认为鲎的经济意义不大，故一直没有很好地开发利用。随着科学技术的发展，这种相貌古怪、笨头笨脑的节肢动物，却越来越引起科学家们的青睐。尤其使仿生学家感兴趣的是，在鲎的眼睛上发现了对电视机设计有重要意义的新原理。用这一原理制成的电视机或摄影机，能在微弱的光线下提供高清晰度的图像；用来改进雷达，也可提高雷达的显示灵敏度。与此同时，人们又发现鲎在医药上的用途：用鲎制成的一种特殊试剂鲎试剂，在检查药物中的热原时，方法简单，仅1小时就可得到结果，而且灵敏度比常规的方法要高。从鲎的血液中提取某些物质，在临床上可用以检验早期癌症。

中国鲎生活在温暖的海洋中，冬季需要到较深的海域越冬，它们有挖掘沙泥栖息的习性，以第6对胸足末端作锐利的工具，将身体慢慢埋入泥沙之中，有时只向外露出尾巴。

鲎用5对粗壮发达的附肢爬行，寻找底栖生物为食。它们的食物组成很杂，如各种多毛类动物、海葵、薄贝壳、星虫乃至动物尸体等。鲎寿命较长，雌性比雄性大，可重达3.5~4千克。受精卵孵化后经过三叶幼虫的变态阶

段，需经 8 年近十多次蜕皮才能成熟。

颇为有趣的是雌鲎，它们常常心甘情愿地背负着雄鲎，形影不离。一旦雄鲎被捕，雌鲎决不独自离去，宁愿双双被擒。而雄鲎则不同，若雌鲎被捕，它就溜之大吉，丝毫没有留恋之情，真可算得上是“负心郎”了。

### 海味八珍话海参

棘皮动物门包括海星纲、海蛇尾纲、海胆纲、海参纲和海百合纲。它们身上有石灰质的骨骼，体表生有棘，使皮肤显得很粗糙，故称为棘皮动物。海星纲的动物极像五角星，呈五辐对称。所谓五辐对称，就是通过虫体的口面至反口面的中轴，可以把身体作五次不同的切割，切出的两部分基本上互相对称。然而，棘皮动物的幼虫却是两侧对称的。

棘皮动物的体腔内部具有特殊的水管系统。管足是其运动、感觉、摄食以及呼吸的器官，末端有吸盘，用以在海底匍匐、爬行。蛇尾纲和海百合纲的管足变成了触手，没有吸附功能，有的种类触手呈羽毛状的分枝，如海羊齿、小卷栉羽枝等种类。

棘皮动物的再生能力相当强，腕、盘和其他器官损伤甚至断落后，经不长的时间又可再生。例如把海参拦腰截成两段，过不了几个月，它们竟成了两只只有头有尾的新海参了。

棘皮动物是重要的底栖动物，分布很广泛，以潮间带到深至万米的海沟都能见到它们的身影。它们全部是狭盐性的动物，即对海水盐度的适应范围较为狭窄，喜欢在高盐度的海域生活，因此在河口半咸水或低盐海水中难以见到它们。棘皮动物一般生活在海藻繁密的海底岩石缝里，以及浅海底部的泥沙中。它们运动十分缓慢，以海底中的腐殖质、有机碎屑、小型动植物为食。有的种类为肉食性，如海星主要以甲壳动物中的藤壶为食料，但能吞食贝类、螺类和蠕虫类等，往往成为海水养殖业的敌害。与此同时，许多棘皮动物又是某些鱼类的饵料，成为海洋食物链中的一个环节。

在棘皮动物中，海参是个大家族。全世界的海参约有 1000 余种，我国沿海有 60 余种，其中可供食用的海参在 20 种以上。海参能感知气候的变化，特别是当风暴来临前夕，它们便早早躲进石缝中，安全地避开恶劣的天气，这对于渔民来说，无疑有极大的参考价值。

海参重要的还在于它是一道名菜。在海味八珍中，海参榜上有名，其身价远远超过鱼虾等海产品。海参的营养价值很高，蛋白质含量高于鸡肉，还有多种人体必需的氨基酸。此外还含大量的软骨素成分，具有延缓衰老的功能。

海参还有极高的药用价值，这早在古代就已为人们所公认，它具有滋阴、补血、健阳、调经、养胎及利产等多种功能，难怪古人把海参与人参相提并论。据近代医学研究，还发现海参体内有一种酸性粘多糖，它对恶性肿瘤的生长和转移有抑制作用。而且从海参体内提取的类似于皂角甙的毒素，对中风后的痉挛麻痹有明显的治疗效果。相信在科学技术突飞猛进的今天，海参将会为人类作出愈来愈多的贡献。

现在有必要再谈谈海星。海星有 1600 余种，最大的海星，从腕手的尖端到相对另一腕手尖端长达 1.38 米，几乎像个大小孩那么高。而最小的海星，直径却不到 2 厘米，相当于一只钮扣的大小。跟海参一样，海星的再生能力

极强，当你将它砍成数截抛向大海，不久便会有几只再生海星出现，在海底悠闲地漫步了。

海星的腕手几乎是万能的，行动时以腕手前进或转向，腕的末端还具有视觉和感觉的功能，依靠腕手，海星能对自然栖居环境中水流和温度的变化，作出迅速灵敏的反应。5 个腕手还可像爪子一样，紧紧抓住猎物，而且不可思议地把胃从口里翻出来。包住食物进行消化，待消化完毕，再把胃吸回体内。

由于海星经常吞食或损害人们辛勤养殖的贝类动物，故被渔民们深恶痛绝。但是，科学家们却认为，海星巨大的再生能力，是医学研究不可多得的材料。海星的再生机能一旦应用于人类的断肢再植，将会出现前所未有的奇迹。

在医疗方面，海星也有很高的价值。民间常用海星祛风湿、止腹泻和制止胃酸等，尤其是用来治疗甲状腺肿大有明显的疗效。此外，人们从海星体腔细胞的提取物中，发现它能减缓巨噬细胞的活动，这也许会对癌症的免疫方法提供积极的线索。

## 海洋游泳动物

海洋游泳动物是个数量极大、种类繁多的生态类群。在烟波浩淼的海洋中，无论从清澈碧蓝的赤道水域，还是到冰山巍然的两极海区，我们都能发现形态各异，千姿百态的海洋游泳动物。

游泳动物是人类动物蛋白的重要来源。它们是餐桌上的美味佳肴、药材宝库中的珍宝、化工工业的原料、畜牧业的饲料以及农业上的高效肥源。

除了鱼类之外，游泳动物所包括的种类还有软体动物的头足类、海洋爬行类中的海龟、海洋哺乳动物的鲸、海豚、海豹、海狮、海牛等等，可谓琳琅满目，难以胜数。

## 形形色色的鱼类

鱼的种类五花八门，非常之多。至今有记载的鱼类，全世界已超过 2 万种，我国的海洋鱼类约在 1500 种以上，资源相当丰富。

经过几亿年的演化过程，鱼类逐渐适应了各自的生活环境，遍布于全球各个水域。根据鱼类适应的温度范围不同，可以把所有的鱼类分为以下类型：

热带性鱼类——对水温的要求较高，适宜于较高的水温中生活，一般在 17~13℃ 以下不能生存，海洋中常见的有箱鲀、牙棘茄鱼、遮目鱼、金枪针、鲹鱼及珊瑚礁中的一些鱼类。

温水性鱼类——要求在温带水域中生活，属于这种类型的鱼类很多，海洋中常见的有青鳞鱼、金钱鱼、银鲳、鳙鱼、牙鲆等等。

冷水性鱼类——要求在较低的水温条件下才能正常生活，如太平洋鲱鱼、红鳕、大马哈鱼、明太鱼等等。

但有些鱼类对温度又有较强的适应性。根据鱼类对温度变化的耐受能力的不同，可分为广温性鱼类和狭温性鱼类二种类型。前者包括大部分温水性鱼类，它们大多数生活在沿海近岸水域，适应于多变的环境，如鳕鱼、鲑鱼等；后者则适温范围窄，不能忍受水温的剧变，如前面提到的热带和冷水性鱼类，它们都生活于水温变化幅度很小的环境中，如果水温变化过大，则有死亡的危险。

根据鱼类栖息的水层，又可分为中上层鱼类、中下层鱼类和底层鱼类等。

我国海洋经济鱼类从分布和生产情况来看，具有以下几个特点：

海区范围广阔、鱼类品种多：我国的海区处于热带及北温带，而主要捕捞海区在亚热带和温带范围，尤其是温带海区非常宽广，因而我国的海洋鱼类既有温带性又兼有亚热带性的特点，北方海区还稍带寒带性的鱼类。这些优越的条件使我国的海洋鱼类在世界海洋鱼类中占有重要的地位。

经济鱼类品种多，但没有在高纬度的狭鳕、鲱鱼那样集中的高度单一品种，而年产 30 万吨以上的品种极少：例如我国历史上主要经济鱼类最高年产量达 50~60 万吨的仅有带鱼 1 种；20~30 万吨的仅有绿鳍马面鲀、黄鳍马面鲀和蓝圆鲹等 3 种，10~20 万吨的也只有大黄鱼、小黄鱼、鲈鱼、鲱鱼等种类。不过，由于我国海洋可捕的对象多，因此经济鱼类的产量仍比较高。

中下层鱼类由于水平洄游范围小，分布具有局限性：我国主要的中下层鱼类是浅海鱼类，它们一般栖息于 100 米以上的海区，并且大多生活于 40~80 米深的范围内。

我国海洋中的饵料资源比较丰富，有利于鱼类的生长，许多经济鱼类都具有生长快、成熟早的特点：各种经济鱼类产卵时间往往不一致，产卵海区的范围大，这样就有利于鱼类的产卵、孵化和繁殖以及幼鱼的生长。大多数鱼类在春夏产卵，这在我国海洋捕捞历史上经常作为海洋渔业生产的旺季。

我国海域辽阔，地处热带、亚热带和温带，海况复杂。由于环境、水文、气象、气候、地形等一系列的特点，极大地影响着鱼类的分布。据现有的记载，黄海、渤海鱼类有 250 多种；东海有 600 余种；南海有 1000 余种。海洋鱼类中软骨鱼类，如鲨鱼、魮、鳐、银鲛等约有 130 种以上，其余都为硬骨鱼类。

我国近海的深度，一般是沿海较浅，外海较深。在水深不足 200 米的沿岸浅海里，由于千条江河汇入大海，把陆地上冲来的大量营养盐类带入海中，使这一带水质肥沃，浮游生物极为丰富，这是鱼类重要的食物。因此，浅海中的鱼类无论从种类上，或是从数量上都是最多的。并且，还有不少外海鱼类，为了索饵或生殖，每年也有规律地向岸边游来，使浅海成为重要的渔场。这些渔场中的渔获量在整个渔捕量中占有重要的地位，鱼的品种也非常繁多，常见的有鲐、鲱、鲚、鲮、鲂、真鲷、青鳞鱼等。我国沿海过去盛产的大黄鱼、小黄鱼、带鱼等，素有家鱼之称，产量很高，但近年来由于捕捞过度，资源急剧衰退。在接近陆地的一些礁石中，因水体小，水温和盐度变化比较剧烈，这里栖息的多是一些小型鱼类，如篮子鱼、鲃、鲉等。

活跃在辽阔的大洋中的鱼类，例如金枪鱼、箭鱼、旗鱼、刺鲃、飞鱼等，属于大洋性鱼类。它们分布广泛，游泳能力强，性情凶猛，经常捕食其他鱼群。这些鱼类对水温的变化甚为敏感，加上外海里的食料生物分布很不均匀，就迫使它们为了寻找温度适宜、饵料丰富的场所而不时地进行自由移动。

有些鱼类喜欢栖息于海底生活，有的甚至喜欢匍匐在礁石中或掩埋在泥砂里，常见的种类有鲾、鲷、鲆、鲹、鳎、鲳、鲑、鲈、虾虎鱼、狮子鱼、毒鲉等。有的则喜欢隐蔽于洞穴或缝隙中生活，如鳞鲀、笛鲷、石斑鱼、裸颊鲷等。它们活动能力弱，移动范围小，通常蛰伏于海底，伺机捕取底栖生物为食。

而有些鱼类，如大马哈鱼和鳟类，在江河等淡水水域产卵孵化，然后游入大海成长，经过 5~6 年成熟后，再返回故乡江河中繁殖，周而复始，这种鱼类称作溯河洄游鱼类。鳗鲡则恰恰相反，它们在海洋中产卵孵化，然后经漫长的旅途，返回其亲代所栖息的江河等淡水中，待成熟以后再到海里繁殖，这种鱼类就称为降河洄游鱼类。

鱼类的生活环境中，既有平坦的泥、沙底质，又有崎岖的岩礁背景，还有丛生的海藻和茂密的海岸红树。环境条件的各不相同，也导致了鱼类的体形和体色的多样性。就鱼的体形而言，有纺锤形，如鲚鱼、鲈鱼、马鲛、黄鱼、鲷鱼、金枪鱼等大多数鱼类；侧扁形，如鲳鱼、马面鲀、鳙鱼等；平扁形，如鳐、魮、鳐、鳐等；棒形，如鳗鲡、海鳗、海鳝、烟管鱼等；箱形，如箱鲀等。有些呈纺锤形的鱼类，如金枪鱼、马鲛、鲈鱼等，身体几乎成了流线形，故游泳非常迅速，海水阻力极小，堪称游泳健将。

当你进入水族馆，就会发现犹如漫步在海底宫殿，各种体形和各种体色的鱼竞相表演自己的姿态，不少鱼体色泽亮丽，鲜艳无比，常使人眼花缭乱，目不暇接。尤其是珊瑚礁鱼类的体色，更是光彩夺目，绚丽万分，加上繁茂的海藻和各种奇异的海星、贝类等，构成了五彩缤纷、光怪陆离的珊瑚礁海底世界。我们可以想象，不同的海洋环境，会使鱼体披上不同的色彩。

是的，鱼类的体色都是适应环境的结果。尽管鱼类的体色往往各不相同，但作用却都是一致的，即隐蔽自己，迷惑敌人，捕取食物。例如，大洋上层鱼类身体上部多为蓝绿或黑色，身体下方为浅淡乃至白色。因为从水上往下看时，海水颜色深，鱼体背部的颜色就与海水相似；由水下往上看时，因光线从上方透入，看起来海水色浅，鱼体腹面色浅也和海水相似。所以，敌人无论从背方或从腹面都难以发现这种鱼，从而使它们安然无恙。

珊瑚礁鱼类也是一样，它们色彩斑斓的体色，与环境保持得十分协调，敌人很难判别这些鱼类的真相，无法发现它们的行踪，此外，如生活在海藻中的单角鲀，其体色甚至体形都像海藻，真是真伪难辨。

综上所述，鱼类的体形和体色使它们世代在激烈的生存竞争中得到延续，造就了海洋鱼类丰富而多样的特点。

为了使大家对世界海洋主要经济鱼类的分布和资源状况有一个大致的了解，下面我们将作一简单的介绍。

**狭鳕：**白令海是狭鳕资源的分布中心。狭鳕向东分布于阿拉斯加湾到加利福尼亚的北部，向西自鄂霍次克海经日本海到东朝鲜湾，属于北太平洋的亚北极水域和温带水域。狭鳕资源数量自 50 年代以来一直在增长，但由于美、俄、日、韩及我国长期过度地利用，该资源已逐渐下降，目前尚保持在 580 ~ 675 万吨。

**大西洋鳕：**主要分布于北大西洋两岸的英国、冰岛、挪威等国的近海，以及加拿大的纽芬兰岛海域、圣劳伦斯湾直至缅因湾。大西洋鳕不仅分布海域广阔，而且包含多个亚种，所以资源十分丰富，保持在 150 万吨以上，年产量在世界各种鳕科鱼类中位居第二。

**黑线鳕：**黑线鳕分布于北大西洋海域，包括欧洲近海和北美洲近海，资源量在 30 万 ~ 40 万吨。**大西洋鲱：**广泛分布于北大西洋及其纽芬兰、卡博特海峡和缅因湾海域，格陵兰海域，冰岛、法罗群岛、挪威及不列颠群岛等海域，目前资源量维持在 150 万吨的水平。

**太平洋鲱：**分布区包括东白令海大陆架、阿拉斯加湾和美国加利福尼亚近海等 3 个海区。近年来产量从 34 万吨下降到 19 万吨。

**远东沙鲻鱼：**分布范围自鄂霍次克海、日本海经日本太平洋沿岸到我国黄海区。1988 年产量曾达到 488 万吨，为历史最高记录。近年来跌至 200 万吨以下。

**鲱：**分布于鄂霍次克海、日本海和日本列岛太平洋一侧沿岸海区，经朝鲜半岛延伸到黄海和东海。鱼群的主要部分是在日本列岛太平洋沿岸海区。目前年产量保持在百万吨以上。

**鲭：**主要分布于北欧的挪威和冰岛海域，其次为北海、英吉利海峡和爱尔兰西部海域，以及比斯开湾直到非洲西北部沿岸海域。目前年产量稳定在 60 ~ 70 万吨水平。

**莫氏竹筴鱼：**主要分布于秘鲁和智利两国水域，向北延伸到厄瓜多尔和科隆群岛。近年来莫氏竹筴鱼的资源量有上升的趋势，年产量在 38 万吨以上。

**日本竹筴鱼：**绝大部分分布于日本沿海，少量分布在我国的黄海、东海和南海。目前年产量在 25 万吨以上。

**秋刀鱼：**分布于太平洋西部的鄂霍次克海、日本海和日本列岛太平洋沿岸海域，以及太平洋东岸的美国俄勒冈到加利福尼亚沿岸海域，其中鱼群主

要的部分在北海道和日本列岛太平洋沿海域。近年来，秋刀鱼年产量表现出稳定上升的状态，约在 30 万吨以上。

玉筋鱼：主要分布在日本濑户内海一带，因分布海区有限，资源量不可能很大，并且近年来一直处于下降状态，仅年产 8 万吨以下。

毛鳞鱼：它们环绕北极分布，在北极海域水深 200 米的水域内都能发现，但主要包括巴伦支海、喀拉海和纽芬兰外海等北大西洋海域。1988 年之前，全世界的毛鳞鱼产量尚维持在百万吨以上，但目前仅年产 900 多万吨。

灯笼鱼：广泛分布于太平洋、大西洋和印度洋深水的中层，以及接近南极的水域底层。它们栖息于 300~2000 米的开阔海洋内。据估计灯笼鱼类潜在资源量可达亿吨以上，但由于它们扩散于各个水层，故渔获量非常小，一般只有 2~3 万吨，可见资源的利用很是不足。

金枪鱼：分布于大西洋、太平洋和印度洋水温范围在 5~29 的亚热带海域。80 年代，金枪鱼资源处于捕捞过度的状态。由于各国的努力，目前金枪鱼资源趋于平稳，年产量在 3 万吨左右。

长鳍金枪鱼：分布范围很广，大西洋、太平洋和印度洋的热带、亚热带和温带水域均有分布。1984 年，全世界长鳍金枪鱼产量为 17.5 万吨，其中大西洋占 15%，印度洋占 13%，太平洋西部占 56%，太平洋东部占 16%。目前年产量在 20 万吨以上。

大眼金枪鱼：分布在世界热带和亚热带海域，其中包括大西洋东部的摩洛哥沿岸、马德拉群岛和亚速尔群岛、大西洋的百慕大群岛、太平洋中西部以及印度洋东西部等海域，年产量始终保持在 20~25 万吨，资源较为稳定。

黄鳍金枪鱼：分布仅限于太平洋、大西洋和印度洋的热带和亚热带海域，栖息水层为 100~150 米范围。目前全世界黄鳍金枪鱼年产量略呈上升趋势，为百万吨左右。

马苏金枪鱼：广泛分布在太平洋、印度洋和大西洋等南极水体影响的海域中，资源量有逐年下降的趋势，目前年产 1 万多吨。

鲣：广泛分布于太平洋、大西洋和印度洋热带和亚热带海域，资源状况良好，年产百万吨以上。

白斑角鲨：分布于太平洋和大西洋海域，栖息水层常在 80 多米深处，尤其在北美洲西北部沿岸海域有丰富的白斑角鲨资源。全世界年产量约为 4 万吨。

## 头足纲动物

头足类是海洋肉食性动物。它包括乌贼、枪乌贼、柔鱼、章鱼等主要经济品种。全世界海洋头足类资源相当丰富，估计在 700~1,000 万吨。每年捕获的头足类为百万吨以上。因此，头足类是具有开发前途的水产资源之一。

我国头足类动物广泛分布于沿海水深 200 米以内的大陆架海域，在海洋渔业中占有重要地位，尤其是乌贼资源数量较大，曾与大黄鱼、小黄鱼、黄鱼一道，被称为“四大海产”。

乌贼喜欢栖息于暖水海域潮流缓慢、风平浪静的地方，生性凶猛贪吃，以虾、蟹、小鱼为食，有时甚至自相残杀，捕食同类。它们平时分散生活于外海，生殖季节则成群结队游向近岸产卵。乌贼生命周期短，生长迅速，一年就可达性成熟，因此世代更新快，资源恢复能力很强。

青滨无针乌贼是我国沿海种群最密、数量最大的一种乌贼，产量占全国乌贼科总产量的 90% 左右。

乌贼游泳方式与众不同，靠外套膜肌肉收缩，使外套腔中的水从身体的漏斗喷射出来，借助于水的反作用力向后倒退运动。乌贼体内都有一个墨囊，若遇到敌害生物的攻击，墨囊便立即收缩，排出大量墨汁，充当“烟雾弹”在敌人惊慌失措之际，乌贼逃之夭夭。

乌贼不但滋味鲜美，而且营养价值很高。每百克鲜乌贼中含蛋白质 17 克，脂肪 1.7 克。全身可吃部分约占 92%。海螵蛸、墨汁均可作药材和工业材料。干制品叫“墨鱼干”或“螟晡鲞”，是著名的海产珍品。

枪乌贼科和柔鱼科的种类又统称为“鱿鱼”。我国南海及其附近海域共有 10 多种。中国枪乌贼为我国枪乌贼中群体最大、产量最高的一种，年产约 6 千吨。它们分布在琉球群岛以南和越南东部沿海，及台湾海峡等海区，为热带外洋性种类。柔鱼科以太平洋柔鱼的资源量为最大，它们分布于太平洋西岸以及澳洲沿海和印度洋区，我国沿海分布于黄海中部、北部和渤海东部海域。

与乌贼一样，鱿鱼的营养价值很高，肉质较乌贼细，特别是干制品“鱿鱼干”，闻名遐迩，为人们普遍喜爱。

## 海龟和海蛇

海龟属于爬行动物。海洋中的龟类很少，仅 7 种左右。常见的有海龟、棱皮鱼、蠵龟和玳瑁，其中数量最多的为海龟。

海龟喜欢生活在热带和亚热带的海洋中，并常常群游至海滨地带，在那里寻找各种海藻等植物为食。海龟的身体很长，足有 1 米多长，400 多公斤重。雄海龟通常比雌海龟大。海龟的肉味鲜美，是经济价值最大的一种。

海龟虽然栖身于海洋，但到了生殖季节，它们就千里迢迢，跨洋过海，游回到生身故乡，爬上海滩挖穴筑巢，繁殖后代。它们的繁殖区域大多在热带、亚热带，如我国的西沙群岛和南沙群岛就是重要的产卵场之一。

上岸后，海龟在沙滩中扒出二个坑，然后开始产卵，每只雌海龟约产下类似乒乓球的卵子，接着用沙子把卵掩埋住后，就又返回大海。卵子经 40 ~ 70 天的自然孵化后，一只只小海龟破壳而出，钻出沙坑，爬入滔滔的大海，回到父母生活的地方。

海龟浑身都是宝，除了作为美味佳肴，龟板、龟掌、龟油、龟血，甚至内脏，都是滋补品。如龟板可制成骨胶板，能滋阴、潜阳，对健忘失眠、胃出血、肺病、高血压、肝硬化等多种疾病均有疗效。龟油、龟血可治气管炎、哮喘病；龟掌可以补肾、健胃、润肺、祛火明目；海龟蛋可治小儿痢疾。其他如龟胆、肝、胃等内脏都可作药用。此外，科学家还发现，龟的胆汁对肉瘤或癌症有一定的抑制作用。

可惜海龟的命运与所有的经济海产品一样不幸，经常看到人们的酷渔滥捕。全世界每年遭到捕捞的海龟有 100 万只之多，而损失的龟卵数量更是不能统计。海龟资源的衰退，令人担忧。

与海龟相似，海蛇也属于爬行动物。全世界共有海蛇 51 种，主要分布于太平洋、印度洋的热带区域沿海各国。我国有记录的海蛇有 15 种，以南海发现为最多，其他海域较少见。

所有的海蛇都毫无例外地是毒蛇。众所周知，陆地上的眼镜蛇是著名的巨毒蛇之一，而海蛇毒性比眼镜蛇还要大，甚至个别海蛇可能要大 50 倍之多呢！

海蛇同样是全身是宝的海洋动物，其肉味鲜美，芳香四溢。晒干的海蛇肉和鸡肉共煮是被称为“龙凤呈祥”的一道名菜。从中医学角度来说，海蛇属性甘、湿，有祛风、燥湿、通筋活血的功效。据称将蛇血滴入酒中，搅匀后饮用或擦身对治疗风湿性关节痛、腰骨痛、肌肉麻木、妇女产后风等病症效果显著。海蛇的血清还是治疗肝硬化和十二指肠溃疡等疾病的良药。特别是蛇毒，可谓价值连城，如青环海蛇每克毒干粉的价格竟高达数千美元。蛇毒之所以如此昂贵，是因为它是不可多得的生化物质，在医药上有着广泛的用途。蛇毒的某些成分，是癌症镇痛的最好药物之一；蛇毒酶是生物工程中的主要试剂。

我国海域辽阔，海蛇资源丰富，尤其是北部湾的广西沿海，人们经常能捕获成群的海蛇。广西北海曾有年捕海蛇 10 多万公斤的记录，仅蛇毒一项，每年就可创汇 200 多万美元。随着科学技术的不断发展，海蛇将会为人类作出更多的贡献。

### 鲸和其他哺乳动物

海洋哺乳动物是所有海洋动物中最高等的动物。它们的身体由头、颈、躯干、尾组成，具有四肢，用肺呼吸，血液温度恒定不变，胎生，其后代哺乳生长并充分得到母体的保护。

说起鲸鱼，有些人往往会把它与鱼混为一谈，其实鲸与墨鱼、星鱼、鳄鱼一样，都不属于鱼类。按鲸鱼的生活习性，可笼统地分为两大类：一类叫齿鲸，如真海豚、鼠海豚、江豚、抹香鲸；一类叫须鲸，如鲸鲸、长须鲸、座头鲸、蓝鲸。齿鲸以各种鱼类和大型头足类、海兽类为主食，须鲸则以藻类、水母、磷虾等浮游生物为食料。

蓝鲸是鲸鱼中最大的一种，也是世界上最大的动物。最大的蓝鲸体长达 30.5 米，体重竟达 130 吨！蓝鲸以浮游生物为食，胃口非常之大，一头蓝鲸一顿要吃掉磷虾 1000 公斤，一天要吃约 4 吨磷虾！

蓝鲸多数群居一处，洄游时数头一起活动，也有集成数十头大群活动的。它们分布范围广泛，南北半球各个大洋都能找到其踪迹。30 年代，世界蓝鲸捕捞量曾高达 3 万头，以后逐年下降，至今已无所获，到了绝灭的边缘。由于各种鲸鱼生殖能力较低，一般每年繁殖一次，每年常产 1 仔，某些大型鲸鱼甚至 2~3 年才繁殖一次，所以保护鲸鱼资源是刻不容缓的了。

齿鲸类中有一种叫虎鲸的，被人们称之为“海洋暴君”。虎鲸常成群结队，把鱼类团团包围，然后成双成对冲进包围圈，肆意撕咬吞食，直到将鱼全部吃光。它们的身体在鲸鱼中不算很大，长只不过 10 米左右，可是食量大得惊人，有人解剖了一条长 12 米、重 9 吨的虎鲸，发现胃中竟有 13 只海豚和 14 只海豹，真是凶残至极，无以复加。

鲸鱼一身是宝，肉可食用，能与牛肉比美，鲸油、鲸皮、鲸肝等都有极高的工业价值。一头鲸鱼的油就可获利数十万美元，鲸肝可制成鱼肝油，脂肪可提炼高级的油和蜡，皮为上好的皮革材料。从抹香鲸肠内的分泌物中，可提炼出作为名贵香料原料的“龙涎香”，燃烧时香气四溢，酷似麝香，只

要放一丁点，香味便持久不衰，令人垂涎三尺。

海洋哺乳类中除鲸鱼外，还有海豹、海狗、海牛、海象等。其中的海豹数量较大，分布于鄂霍次克海、日本海至渤海湾一带。北极附近海域的海豹往往成为北极熊的美味佳肴。

最小的海洋哺乳动物可以算得上是海獭了。海獭雄兽体长仅 1.5 米，重约 45 公斤；雌兽还要小，长 1.39 米，重约 33 公斤。它们喜欢群体生活，常几十只甚至几百只聚集一处嬉游海面，在海里翻滚玩耍，喊叫取乐。

海獭以海胆、鲍等动物为食。取食时潜入海底，将海胆、鲍等挟在前肢下，并拣起一块大石头，浮出水面。接着仰浮，以腹作支撑，把石头作砧板，将海胆、鲍往石头上猛砸，取其肉而食之。海獭的皮下脂肪很薄，但毛皮却特别厚，绒毛厚密，从不吸水，形成一道隔热屏障。正因为如此，海獭的毛皮就十分珍贵，享有“毛皮王中之王”的美称。

## 海鸟

在所有的脊椎动物中，海鸟的生活空间最为宽畅：陆地是它们营巢产卵的基地，天空是它们展翅奋飞的自由王国，海面是它们漂泊游泳的场所，水下则是它们潜泳觅食的乐园。

大洋性海鸟是真正的海鸟。它们除生殖季节之外，整年荡游在苍茫的大海上，不畏狂风险浪，完全适应了海洋的各种环境条件。这种鸟类有 150 种左右，如海燕、信天翁、鲣鸟等。还有一些种类在距海岸 40 海里以内的沿海生活，称为沿岸性海鸟，约有 300 多种，如鸬鹚、鸕鹚、海鸥等。

海鸟的飞翔能力是相当惊人的。有一种北极燕鸥，每年在北极地区繁殖，但到了冬季则迁徙到南极圈的水域，飞行近 20,000 海里。而生活于北冰洋沿岸的一种鹱，冬季来临之前，则要远渡重洋飞往非洲沿岸，其间行程一万多公里。飞行距离最长的要数贼鸥了，它们每年往返于南、北极之间，来回足有四万公里，历时 3 个月，是其他海鸟望尘莫及的。

然而，也有不会飞翔的海鸟。企鹅便属此例，它们完全失去了飞翔能力，生活在南极或接近南极的海域。全世界拥有 18 种企鹅，终年栖居于零下 60

左右的南极及其附近。它们适应环境的能力比其他任何海鸟都高，全身皮下有一层很厚的脂肪，用以保暖，翅膀特化成鳍状，作为游泳时推进的工具，而腿则仅起舵的作用。像其他海鸟一样，企鹅以甲壳类、鱼、虾、小乌贼和其他水面或浅水中能捕到的动物为食。企鹅的游泳能力极强，1 小时可游 36 公里，堪称游泳能手。它们尤其喜欢群栖。在南极大陆的冰天雪地中，常常可以发现成千上万只企鹅聚集一道，相依为命，和睦共处。

在有些较为狭小的地区，海鸟的数量非常多，几千、几万乃至上百万只海鸟拥挤在一起，利用一切空地营巢作窝，形成名符其实的鸟岛。在秘鲁沿海的岛屿上，海鸟的数量甚至多达几千万只，遍地都可拾到无法计数的海鸟蛋，因而在这些地区海鸟成为重要的猎捕对象。

在海鸟群居的地方，地面往往铺满厚厚的鸟粪。1956 年，秘鲁沿海的峭壁上收获鸟粪达 33 万吨之多！鸟粪经风化后成为鸟粪磷矿，含磷量 20% 左右，是良好的天然肥料。

有一种叫绵袅的海鸟，在孵卵时身上长出十分柔软又暖和的绒毛，并拔下来铺垫在孵巢内，每巢有 20～30 克不等。这种绒毛不粘不潮，用作棉大衣

非常轻巧保暖。因此有人认为这种海鸟最为珍贵，目前已有有人把绵褸作为家禽饲养。我国南海也有一种十分珍贵的海鸟，名叫金丝燕，它们用唾液筑巢，此即闻名海内外的名菜——燕窝。

但是，海鸟对渔业有一定的危害，它们以鱼虾及其他水生动物为食，同时也危及海水养殖鱼类的生存，故我们一方面要竭力保护海鸟，一方面又要小心地提防它们，以免造成损失。

## 海洋动物的启发

本世纪 60 年代以来，海陆生物对于人类的启迪，越来越引起科学家的重视和兴趣，以至于形成了一门新兴的学科——仿生学。海洋动物千千万万，大至海中巨兽鲸鱼，小至微小难辨的浮游动物，都成了人们探索和研究对象。仿生学的出现，已经为人类带来了福音。

海豚是从事仿生工作者特别感兴趣的一种海洋哺乳动物。它所以是游泳健将，秘密在于其皮肤结构的特别。海豚的皮肤不仅柔软，而且能波动，当水流从身边擦过去时，几乎不产生湍流，阻力极小。为此，人们仿造了海豚皮，并将这种人造皮套在船舶和军舰上，可大大提高航行速度。

我们知道许多鱼类有鳔，鱼鳔是它们用以沉浮的重要器官。当鱼体上浮时，鱼鳔就被迅速充气，变得胀鼓鼓的，这时鱼就能升至水面，反之，当鱼鳔放气时，鱼体就快速地下沉。根据这一原理，人们发明了潜水艇。而各种船只的桨、橹、舵，都是从鱼鳍的作用原理得到启示，逐渐发展起来的。

人们受海洋动物的启示，还远远不止这些。

鱿鱼被称为海洋火箭，不仅因为形状像火箭，其速度也大得令人瞩目。当鱿鱼快速游泳时，时速可达 55 公里，比一般的船舶快多了。鱿鱼能产生如此高的速度，与其身体的构造是密切相关的。解剖鱿鱼的身体，可见到颈部附近有一条窄缝叫套膜孔，往外有一个类似于炮筒的管子叫漏斗，套膜孔和漏斗通往腹腔。这三者组成奇妙的推进装置，使流入体内的海水变为强大的水流，一次又一次的向外喷射，产生极大的反作用力。科学家们根据此原理，研制出喷水快艇以及气垫船，使它们的行进速度像奔驰的火车一样。

海豹的耳朵极其灵敏，它们即使在水下快速潜行，仍能清晰地分辨出遥远的地方发出的声音。科学家现在已根据海豹耳朵的特殊结构，设计出新型的水中听音器，并在船只航行中应用，即使在高速航行时，船舶也能很安全地避开险情。

## 海洋生物资源保护和开发

面对世界海洋科学技术日新月异的发展，许多科学家预言：21 世纪，世界有可能进入“海洋经济时代”。这一方面是由于人类对食物、能源和矿产原料的需求与日俱增，而海洋则是地球上这类资源尚未充分开发利用的最后领域；另一方面是 60 年代以来，科学技术以前所未有的高速度突飞猛进地发展，人类在航天、遥感、材料、计算机等方面接二连三地取得重大技术突破，而这些成果正在越来越多、越来越快地引进海洋科学的领域，从而为全面开发利用海洋创造了必要的技术条件。今天，人们更加充分地意识到海洋的重要地位，并且将海洋科学、原子能、宇航事业称之为当代的三大科学。作为海洋科学中的组成部分，海洋生物资源的开发利用也越来越变得重要与迫切。

### 世界海洋生物资源的保护和开发

当今世界渔业发展的突出特点及趋势是：国际社会已经把渔业的发展与粮食完全紧密地联系在一起，愈来愈重视渔业对整个世界粮食安全保障所起的重要作用，把发展渔业，增加水产品，作为缓解粮食危机的战略措施之一；对渔业资源和生态环境的保护越来越重视，防止生态环境恶化，维持生物的多样性，争取可持续发展已经成为世界各国的共识和时代的主题；渔业管理日趋严格，以《联合国海洋法公约》为依据，国际上有关鱼业的法律制度渐趋完备，防止对资源过度开发的限制性措施也越来越严格。

世界渔业总产量的构成，是以海洋渔业为主要标志，而海洋捕捞占了世界渔业总产量的 85%。由于海洋捕捞业是世界渔业的主体，海洋捕捞又受到自然资源的制约，所以如何合理地利用海洋生物资源就显得格外地重要。

近些年来，世界各国海洋捕捞能力日益增强，现代化的捕捞能力迅速提高，渔业资源因过度捕捞而逐渐衰退，70%的渔业资源受到捕捞强度的破坏而减少。此外，水域污染日趋严重也加重了渔业资源的破坏性。1995 年 3 月，联合国粮农组织召开的渔业部长会议及同年 8 月召开的渔业会议，都强调保护海洋资源，保护生态环境，为我们的子孙后代创造一个渔业持续发展的环境。

1993 年，世界渔业产量首次突破 1 亿吨大关，说明人类对海洋生物资源的利用达到了一个新的水平。与此同时，捕捞量的增大对渔业资源造成了更大的压力，一些海产品的种类和数量受到了新的威胁。因此，调整海洋捕捞的资源结构，分析资源的现状就显得至关重要了。

据联合国粮农组织和日本水产厅推算，世界鱼类和贝类最大持续渔获量在 1.5 亿 ~ 1.8 亿吨。从总体上看，资源潜力还是较大的，关键在于开辟新的渔场和开发远洋渔业资源，以使海洋生物资源的组成达到动态平衡。除此之外，还要利用过去认为经济价值不大，而实际上资源丰富的渔业新资源，以满足人类对蛋白质的需求。例如，南大洋的一种甲壳动物磷虾，比起鱿鱼类资源还丰富，它们是该海域中鲸鱼、海豹、企鹅以及多种鱼类的天然饵料，估计蕴藏量在 50 亿 ~ 60 亿吨。有人认为如果每年利用 10%的磷虾不会影响它的资源增殖。所以，人类有朝一日若直接利用磷虾，则将获得全球最巨大的蛋白质资源。另一种甲壳动物是糠虾，个体小型，是鱼类重要的天然饵料，

其资源量也十分可观，特别在北太平洋，糠虾比鱿鱼的资源还丰富。可见，海洋生物资源的巨大潜力还有待于人类不断的探索和挖掘。

### 我国海洋生物资源的保护和开发

我国有着辽阔的海域，北自渤海的辽东湾起，南至北纬  $4^{\circ}$  附近的曾母暗沙以南止，处于热带、亚热带和温带三个气候区之间。东面连接太平洋，西南面通过马六甲海峡和爪哇海与印度洋相通。包括渤海、黄海、东海和南海四大海区。海岸线长，水深 200 米以内的大陆架渔场有四十三万平方海里。沿岸有许许多多河流流入，海水中营养物质丰富，适宜于各种海洋生物的生长和繁殖，其种类也名目繁多，资源丰富。大力发展渔业资源，合理开发利用渔业资源，对于开拓新的农业资源，增加食物总量，提高和改善人民生活，保障我国粮食安全，具有重要的战略意义。

渤海、黄海、东海和南海属于典型的边缘海，限于边缘海的特定情况，我国渔业资源虽然在种类上颇具优势，种类繁多，但沿海资源数量比较有限。例如，历史上我国主要经济鱼类最高年产量达 50 万~60 万吨的仅有带鱼 1 种，20 万~30 万吨的有绿鳍马面鲀、黄鳍马面鲀和蓝圆鲹等 3 种，10 万~20 万吨的有大黄鱼、小黄鱼、鲐、鲱、枪乌贼和毛虾等 6 种，5 万~10 万吨的有鲳、马鲛、乌贼、海蜇、梭子蟹和海鳗等，对虾年产量曾超过 4 万吨。而世界上最主要的 9 种经济鱼类，如狭鳕、毛鳞鱼、鲱、大西洋鳕、大西洋鲱、远东沙丁鱼、沙丁鱼、秘鲁鳀、莫氏竹筴鱼等，每种的最高年产量都在百万吨以上。这说明我国单一种类的资源数量有限，因此要发展我国渔业，必须综合利用一切资源，包括鱼类、甲壳类、头足类和贝类等。这四大类群组成的渔业生物群落是我国整个海洋渔业的物质基础。

我国的海洋渔业资源除局部海区由于自然规律导致有些鱼、虾等种群数量变动外，大部分资源都是因捕捞不合理而引起衰退。因此对有限的渔业资源必须加以珍惜和保护。而保护渔业资源，加强渔业管理是关键的一项措施。

为了保证渔业资源中各类生物得到繁殖和成长，1979 年国务院发布了《水产资源繁殖保护条例》。其中对保护对象作了如下限定：

海水鱼类：包括带鱼、大黄鱼、小黄鱼、蓝圆鲹、沙丁鱼、太平洋鲱、真鲷、黑鲷、二长棘鲷、红鳍笛鲷、梭鱼、鲷、鲹、鲳、石斑鱼、鳕、狗母鱼、金线鱼、鲳、鲹、白姑鱼、鲐、马鲛和海鳗等；②虾、蟹类：包括对虾、毛虾、鹰爪虾和梭子蟹等； 贝类：包括鲍鱼、蛏、蚶、牡蛎、西施舌、扇贝、江珧、文蛤、杂色蛤，翡翠贻贝、紫贻贝、厚壳贻贝和珍珠贝等； 其他还有鲸、海龟、玳瑁、海参、乌贼和鱿鱼等。同时对可捕标准也作了明确的规定，即捕捞的海洋动物以达到性成熟为原则。

此外，国务院和各级地方政府还规定了禁渔区、幼鱼保护区，捕捞许可证和幼鱼检查制度，以及实行休渔期的时间和地点。1986 年 7 月 1 日，《中华人民共和国渔业法》正式实施，将渔业资源的保护和利用纳入法律的轨道，从而更加规范了渔业资源的管理。

鉴于我国海洋渔业资源分布情况比较复杂，有关专家提出了应该进行资源分配管理的办法。具体措施有实行捕捞限额管理、实行船只管理、实行海

域分级管理、征收资源增殖税等，使海洋生物资源开发利用趋于合理化和科学化，使海洋生态环境得到很好的保护。

关于我国海洋渔业的发展战略，许多海洋渔业科学家认为，应该积极发展远洋渔业，把方向定在深海大洋上。据报道，世界上灯笼鱼类资源达1亿吨以上，而目前的捕捞产量仅有2万~3万吨，可见开发利用刚刚开始。灯笼鱼类从热带到南、北极海域均有分布，其资源价值及潜力都十分巨大。还有南极磷虾，资源极为丰富，许多国家早已开始开发利用。但目前的捕捞产量始终保持在50万吨以内，主要原因是磷虾体内含有大量活力强的蛋白质自溶酶，极易造成虾体腐败变质。因此，磷虾加工问题成为其渔业发展的巨大障碍。一旦磷虾加工技术得到解决，则该资源的开发利用工作就能顺利实施，我国也必将获得应有的份额。此外，金枪鱼、鲸鱼、头足类资源在大洋中的分布也相当可观，尤其是头足类在远洋渔业中潜力很大，开发利用这些资源，在我国海洋渔业中具有深远的意义。

### 耕海牧渔

海洋中的天然生物资源并不是用之不尽，取之不竭的。人类必须采取有力的措施，使海洋生物资源得到保护，让海洋资源不断地生产出人类所需要的产品。因此，水产资源的增殖和养殖成了世界各国的共识。

许多国家包括中国在内，每年都进行人工培育品种的放流，使海洋资源的比例达到尽可能的合理，发挥其应有的效益。例如，我国目前将人工培育的海蜇、梭子蟹、大黄鱼等鱼种，放流在大海之中，待它们成长，形成一定的资源数量，再进行捕捞。

海洋生物资源是可再生资源，受着生态规模的制约。如果利用得合理；可以起到保护资源的作用，利用得不合理则会使资源遭到破坏。如今，人们已经认识到随着人口的增长，生产的发展，单靠限制捕捞，让资源自然再生的办法是不够的，还必须把科学捕捞和增养殖结合起来，把渔场改为“海洋牧场”。

如同陆地上农业生产和淡水鱼养殖一样，通过人为的干涉，逐步改善或改造海洋局部的环境条件，达到大幅度的稳产高产，这可能是我国，也是全世界发展海洋水产业的主要途径。不少发达国家，一些鱼种捕捞过度，几乎绝种，近几年通过养殖和人工放流后，逐步得到恢复和发展。例如，日本冲绳岛拥有一个52000平方公里的海洋牧场，繁衍着各种各样的鱼类及其他海洋生物，同时进行人工放流，使日本海域的海洋生物资源得到恢复和增殖。我国的海水增养殖工作也取得了巨大的成就，1995年，我国海水养殖产量达412万吨，居世界第一。海水养殖品种有海带、裙带菜、紫菜、贻贝、扇贝、对虾、鲍鱼、海参、真鲷、香鱼、牡蛎、蛤蜊、蛭子、梭鱼、鲻鱼等等，并且养殖的海产品无论在种类或是数量上都逐年增加。

当今，世界上海水增养殖的鱼类种类已逾百种。其中以鲷鱼为主的鲷科鱼类因生长速度快、养殖周期短、资金周转快、利润高，而引起人们的普遍重视。以鲷鱼和石斑鱼为主的鲷科和鲈科鱼类因质量优和便于鲜活上市而倍受消费者的欢迎。遮目鱼和鲯科鱼类虽然是传统的热带和温带海域养殖鱼类，由于它们食性广、病害少、养殖技术和管理比较简单、生产成本低等特点，所以仍是海水养鱼的主要对象。鲑科、鲑科、比目

鱼类等种类的开发，近年来在世界各地也做了许多工作，取得了较大的进展。预计今后这些鱼类在开发养殖上还有广阔的前景。

我国已开展增养殖的海水鱼类有 50 多种，常见的有鲢鱼、真鲷、黑鲷、石斑鱼、平鲷鱼、大黄鱼、美国红鱼等品种。在海水养鱼方式上我国目前以港场养鱼、网箱养鱼和池塘养殖为主。发展方向之一是流水型高密度和生态群落群精养方式，发展方向之二是对养鱼对象进行驯化，采用海洋牧场方式开展海洋鱼类增殖业，以充分利用海洋自然资源，降低渔业成本。在海水养鱼技术上，我国渔业科技人员将更多地利用高新科技成果，用现代生物技术进行遗传育种、培养饲料、防治病害等。提高海水养鱼机械化和自动化的程度和系统化管理水平，从而进一步推动了海水养鱼业的发展。

近十多年来，海水虾和蟹的增殖和养殖业得到了迅猛的发展。全世界已开发的虾蟹养殖的种类超过了 50 种。令人瞩目的是，整个亚洲虾类养殖的总产量增加了 20 多倍，其中我国虾蟹养殖的种类有中国对虾、日本对虾、墨吉对虾、长毛对虾、斑节对虾、刀额新对虾、近缘新对虾、中国龙虾、锦绣龙虾、锯缘青蟹和三疣梭子蟹等十多个种类。目前我国已经成了世界养虾产量最高的国家，蟹类养殖近年发展也较快，但全国各地的虾蟹养殖生产上的差距较明显，有些地区处于增长期，有些地区却处于起步阶段，开发的潜力还很大。随着虾蟹育苗基础理论和技术、营养学基础和配合饲料生产技术、虾蟹病害原因和防治方法的突破，可以延长虾蟹身体增长的时期，使之渐渐向成熟期过渡，获得尽可能大型的个体。在养殖水平和方式上，从粗放养殖向精养型方向发展，从单品养殖向综合型养殖方向迈进，从中小水体养殖向海洋牧场型增殖方向拓展。

海水中贝类的增养殖在我国有着悠久的历史，我国古代人民早在 2000 多年前的汉朝以前就开始养殖牡蛎了，至今已养殖的贝类品种有牡蛎、蛭蚌、文蛤、蛤蜊、贻贝、鲍鱼、扇贝、蛤仔、海兔和珠母贝等 30 多个种类，约占世界已增养殖的海产贝类的一半，尤其是其中珍珠贝的养殖技术和养殖产量一直处于世界先进水平。

贝类的养殖种类都是生活在潮间带，移动范围较小的营附着、固着、埋栖或匍匐栖息方式的一些种类。我国对于这些经济贝类的生态习性、繁殖发育等养殖生物学的基础研究和人工育苗等养殖技术的试验研究都做过大量的工作，这将使我国的贝类养殖业持续保持世界先进水平。

海产贝类的养殖有许多方式，但主要为在滩涂散播养殖、插石条养殖、筏式养殖、笼式养殖和内湾养殖等。在现代化大规模的海洋牧场中，贝类将是主要的增殖种类。海产经济贝类中，不仅大多数种类是美味佳肴，是营养丰富的上等食品和海珍品，而且许多种类还具有海洋药物、工业用和观赏用等特殊用途。例如，从珍珠贝生殖巢的提取液中分离而得的有效成分牛磺酸，是治疗妇女子宫出血的制剂，从海兔中分离出来的 9 种环肽—— $D_1 \sim D_9$  是活性最强的抗肿瘤生物活性物质。可见，发展海产经济贝类的增殖和养殖业，其综合开发利用的前景是十分诱人 and 非常广阔的。

海水增养殖的动物品种，除以上所说的鱼类、虾蟹类和贝类之外，还有属于国家级保护动物的海龟和玳瑁。棘皮动物门的海参、海胆、环节动物门的星虫、沙蚕和腔肠动物门的海蜇等也都是佐餐佳品及宴席上的美味。从节肢动物门的鲎体内可以提取鲎试剂。从腔肠动物门的八放珊瑚中分离到具有显著抑制白细胞增殖作用的抗血癌药物。从柳珊瑚中能分离到一种前列腺

素，等等。这些例子说明了在海洋生物中可以挖掘出许多十分宝贵的药物，满足人类的需要，点缀人们的生活。

总之，研究和开发海洋生物资源，不断扩大海水增养殖新品种的潜力是极大的。

## 海洋生物资源与人类健康

在以上文中，我们曾陆续介绍了几种海洋生物对人类健康的作用，现在就海洋生物与人类健康，作一比较系统的阐述。

首先谈谈海洋藻类的药用功能。我们都知道海藻的营养价值相当高，除了含有各种人体所必需的维生素和微量元素外，还有大量的碘。在海洋中，海藻能富集海水中的碘，经常食用海藻，如紫菜、海带、裙带菜、羊栖菜等人们几乎不会患甲状腺炎（俗称粗脖子病），使人体能够保持良好的健康状态。

海洋中的藻类还有保健和其他药用功能。在日本，流传着这么一句话：吸烟的人，要给他喝裙带菜汤。说明裙带菜汤对吸烟者的身体有好处。事实上，裙带菜中有一种不碱化物质，可以改善烟草中尼古丁对身体产生的毒害影响。

接着我们再谈谈海洋动物对人类健康的意义。海洋动物对于人类的健康，可以说是息息相关。从低等的无脊椎动物，到高等的脊椎动物，都能给人体带来益处。例如，海蚯蚓能清热解毒，治疗痈疮肿毒；对虾能补肾壮阳、健胃补气；各种鱼、虾、贝类能补脑，增强记忆力等等。

随着科学技术的飞速发展，人类对海洋生物药用功能的了解日益深入和清晰，现分述如下：

**紫菜：**可以健胃。紫菜中含大量维生素 U，具有预防胃溃疡和十二指肠溃疡的功能。维生素 U 最初是在卷心菜中被发现的，而紫菜中的维生素 U 比卷心菜高 70 倍。同时还含有许多其他维生素，如维生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C 等。

**海带：**含丰富的碘，可防治甲状腺肿大。海带中含 1/4 的藻朊酸，能刺激肠道的蠕动，促进排便作用，治疗便秘并预防直肠癌的发生。

**黄斑海蜇：**含蛋白质、脂肪、糖、多肽、钙、碘、磷、铁等，有清热化痰、消肿散结和降低血压的功效。

**黄海葵：**生长在海底泥沙中的介壳或石块上。整个身体都可作为药用。黄海葵有收敛固湿、燥湿杀虫的功效，治疗痔疮、脱肛、妇女白带过多以及蛲虫等。

**粗糙盔形珊瑚：**分布在热带海域，是构成珊瑚礁的主要成分，含大量的碳酸钙，有清热解毒，化痰止咳的功能。治疗气管炎、痢疾等症。

**沙蚕：**栖息于泥质或泥沙质水底。沙蚕蛋白质含量极高，还有肽类，氨基酸，色素和脂类，全身都可作药用，能补脾益胃，补血养血、利水消肿。主治脾胃虚、贫血、肢体肿胀等。

**方格星虫：**生活于沿海滩涂，营穴居方式。它们整个身体都可作药用，有清肺、滋阴降火和健胃等功能。主治阴虚盗汗、骨蒸热湿、胸闷、痰多、夜尿症和牙肿痛等症状。

**石鳖：**栖息于沿海潮间带岩石上，尤其喜欢躲在石缝中或阴暗处。石鳖全身都可入药，肌肉含牛磺酸等氨基酸以及脂肪、蛋白质等。主治淋巴结核、

麻风病等。具有清热解毒、活血止痛的功效。

**鲍鱼**：生活于沿海岩礁海底，特别是盐度较高、水质澄清和藻类丛生的环境中。鲍鱼含许多种氨基酸，主要是贝壳药用，也称石决明。主治头晕目眩、骨蒸劳热、胃酸过多、淋病、吐血、失眠及青盲内障，具有平肝潜阳、清热明目、止血、通淋的功能。

**凹螺**：为亚热带种类，生活于沿海。贝壳称海决明，含碳酸钙、磷酸钙及多种氨基酸。主治高血压、慢性肝炎，具有平肝潜阳、益肝补肾的功效。

**蝾螺**：生活于亚热带沿海的岩石质海底。用作药材部分主要为厣，名甲香，主治脘腹疼痛、肠风痔疾、疥癣、头疮等，有清湿热、解疮毒、止泻痢的功能。

**锥螺**：生活于潮间带的低潮线附近至潮下带 40 米深的泥沙质或软泥质的海底。锥螺的药用部分为厣，能治疗结膜炎等病症，有清肝热、祛目疾作用。

**贝齿**：栖居于热带海域的珊瑚礁及岩石间。贝齿药用部分是贝壳，也称贝子，主治热痢、惊悸心烦、头晕头痛、热毒目翳、小便不利等，有清热解毒、清心安神、清肝明目、利尿消肿等功能。

**荔枝螺**：生活在沿海岩礁间或泥沙质海底。药用部分为贝壳，可主治淋巴结核、疮疡等症，具有软坚散结，清热解毒的功效。

**海螺**：为亚热带及热带浅海生活种类，平时栖息于岩石或泥沙质的海底。药用部分为贝壳，可治胃病、淋巴结核、手足痉挛等，有消痰软坚、熄风镇痛，制酸止疼等效用。

**海兔**：喜欢生活在水质澄清、潮流通畅的海湾，栖息于海涂或海藻上，身体外没有贝壳。药用为卵群或称卵粉，主治淋巴结核、肺燥咳嗽、鼻衄、癭瘤、肺结核等症，具滋阴清热、止血解毒、润肺止咳、软坚散结之功效。

**珍珠贝**：为亚热带种类，生活于风平浪静的海湾中的泥沙或岩礁中。药用部分为贝壳，主治癫狂惊痫、头目眩晕、心悸耳鸣、吐血衄血、崩漏、翳障等症，有平肝熄风、定惊止血的功能。

**栉江珧**：生活在水深 30 ~ 40 米泥沙底质的浅海中。贝壳入药，主治湿疹、高血压引起的头痛等症，有清热解毒，熄风镇静的功能。

**海月**：为热带种类，栖息于潮间带浅海区或沙质海底的表面。壳表常沾有泥沙或附着藤壶、牡蛎、海藻等生物。贝壳药用，能治小儿麻疹、消化不良、疳积、湿疹，具有解疮毒、消积滞的功效。

**龟足**：生活于亚热带及热带沿海，水质清澄、浪潮冲击强烈处的岩石缝中，常成群密集。药用部分为肉，能治疳积、肿胀，具滋补、利便的功能。

**对虾**：栖息于沿岸水深 25 米以内的泥沙质海底。肌肉含丰富的蛋白质、脂质和糖类，肌肉蛋白水解后得多种氨基酸和肌碱等，主治肾虚阳痿、遗精、气虚、疮口不敛、脾胃虚弱等症，具有补肾壮阳、健胃利气的作用。

**龙虾**：生活于水深 5 ~ 10 米的浅海岩礁之间，不善游泳，常在海底爬行。肌肉含丰富蛋白质、磷脂、糖类等及多种维生素，壳蛋白几乎都为水溶性蛋白，含许多种氨基酸。龙虾整体均供药用，主治阳痿、神经衰弱、筋骨疼痛、手足抽搐等症，有补肾、滋阴、镇痛的功能。

**寄居蟹**：生活于沿海滩涂，寄居于空螺壳之中。常负壳在海滨的石块间或浅水内爬行，受到刺激时身体缩入壳内躲避。除去螺壳的全体都可作药，能治疗眩晕、淤血、腹痛等症，有活血散淤的功效。

**馒头蟹**：几个种类分别生活于水深 20 ~ 100 米浅海或外海底质为沙质或

泥沙质海底。壳可药用，主治胸痛，有理气止痛的功能。

羊毛绒球蟹：栖息于河流入海口的泥底或距海岸较近的泥滩、卵石滩上。整个身体都可药用，主治痢疾、脱肛、痔疮等，有清热燥湿的效果。

锯缘青蟹：生活于盐度较低及温暖的浅海中，是一种食用价值极高的蟹类，肌肉含各种氨基酸和肌球蛋白。整体均可作药用，主治妇女产后腹痛、水肿、乳汁不足等症，有活血化淤、利水消肿、滋补强身等功效。

中国鲎：栖息于沿海沙质海底，平时钻入沙内，退潮时在沙滩上缓慢地爬行。血液中含各种氨基酸，壳中还含多种微量元素。肌肉、壳、尾均可药用，主治跌打损伤、创伤出血、带状疱疹、烫伤等症，有活血祛淤、解毒之功效，尤其是肉可治疗青光眼、白内障等。

章鱼：其中的短蛸类生活于沿海底部，长蛸类则分布于离岸较远处的泥沙质海底，有钻泥习性。章鱼肉中提取的氨基乙磺酸，可治疗心脏病和结核病，还能增强肝脏功能，具有消除疲劳和增强视力的功能。

海胆：生活于低盐度的沿海底部。海胆含钙量特别高，每百克中含钙 18.8 毫克，大大高于其他食品。此外，海胆还含丰富的维生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、脂肪和蛋白质，具有强身滋补、镇静安神的效用。

海参：生活于热带水域，多栖息于珊瑚礁或岩石附近，主治肺结核、神经衰弱、阳痿、水肿等症，有滋补强壮、补肾益阳的功能。

日本七鳃鳗：属于洄游性种类，寄生于鱼的身上，吸食鱼血作为营养来源。主治口眼歪斜、夜盲症、角膜干燥，有滋补强壮功能。

鲨鱼：种类较多，全世界约有近 300 种，我国海域 130 种左右。鲨鱼肌肉中含大量的维生素、矿物质、蛋白质等。鱼鳍提取的“鱼鳍胶”是一种良好的滋补强身剂，鳍、肝等能治小儿腹泻、烫伤、夜盲症等。鱼肝油含大量维生素 A，能治疗皮肤干燥、角膜软化、眼干燥症、夜盲症，并且有很好的效果。

鲛：为暖水性各种大型及中小型种类，栖息于近海底层，有一较长的尾刺，药用部位为胆和尾刺。主治胃病、跌打损伤、湿热黄疸及咽喉炎、乳腺炎等，有散淤健胃、去热消炎、滋补强壮的功效。

鳐鱼：为近海性中上层洄游鱼类。全鱼均可作药用，主治心悸怔忡、慢性腹泻，有甘温、开胃暖中之效。

海鳗：常栖息于水深 50~80 米泥沙或沙泥底质的海底，为凶猛肉食性鱼类，我国沿海数量较大，药用部位为头、鳃、卵巢、血、胆。主治胃病、疮疖、痈肿、风湿腰骨痛、气管炎、关节肿痛、口眼歪斜等症，有补虚损、祛风明目、活血通络、解毒消炎、补胃润肺的功效。

海马：为暖湿性海洋鱼类，栖息于近海内湾水质清新、藻类繁茂的低潮区，以卷曲的尾部缠络在大叶藻或其他海藻上。体色随环境而变化，以保护色和拟态来防避敌害及诱食饵料。海马一般无食用价值，但药用价值很高，为珍贵的中药材。主治老年体弱者精神困倦、神经衰弱、跌打损伤、哮喘、伤咳、疗疮肿毒，妇女难产及血气病等症，具有补肾壮阳、镇静安神、散结消肿、舒筋活络、止咳平喘的功效。有“北方人参，南方海马”之称。

海龙：为暖水性近海小型鱼类，常栖息于海藻丛中，产量少，无食用价值，多数用于中药。主治跌打损伤，消炎止痛，疗疮肿毒，颈淋巴结核，妇女难产等症。具有散结消肿，舒筋活血，补肾壮阳，止血，催产等功能。

鲈鱼：为近岸浅海中下层鱼类，栖息于河口咸淡水处，也能在纯淡水中

生活。药用部位主要是鳃和肉，主治小儿百日咳和消化不良等，还能促进手术后的伤口愈合，有止咳化痰、甘平、甘温之功能。

黄姑鱼：为近海性中下层鱼类，有明显的季节洄游。药用部位为鳃、肉、耳石，主治肾炎、浮肿及妇女产后腹痛。耳石研碎可治肾结石、胆结石、输尿管结石和膀胱结石，有清热去淤、通淋利尿、补肾消肿的功能。

鲛鱼：为暖温性底层鱼类，栖息于水深 15 ~ 30 米的底质泥或泥沙海区。药用部位为鳃、鳞、耳石，主治障碍性贫血、肾虚遗精、吐血、疮市、肿痛、乳腺炎等，耳石功能同黄姑鱼。

黄鱼：分大、小黄鱼，为暖海性洄游鱼类，分别栖息于中下层和泥沙质海底。药用部位为肉、鳃、耳石，主治肾结石、胆结石、膀胱结石、输尿管结石、化脓性中耳炎、慢性鼻炎、鼻窦炎、支气管炎、肺结核、哮喘、高血症等，有消热去淤、通淋利尿、润肺健脾、补气活血、平肝降脂的功效。

带鱼：为暖温性中下层集群洄游鱼类，有明显的昼夜垂直移动现象。药用部位为肉、鳞、油，主治肝炎及妇女产后乳汁过少，有养肝止血、滋补强壮、和中开胃功效。

鲐鱼：为远洋洄游性鱼类，集群活动。每年夏季结成大群到近海生殖。药用部位为全鱼，主治胃肠道疾病、肺癆虚损、神经衰弱等症，有滋补强壮的作用。

鲳鱼：为近浅海中下层鱼类，常栖息于潮流缓慢的海区内，药用部位为鲜肉，含蛋白质、脂肪和无机盐等，主治消化不良、脾虚泄泻、筋骨酸痛、四肢麻木、贫血等症，有补胃、益气、养血、柔筋的功效。

比目鱼：为温水性近海底层鱼类。仔鱼眼睛对称，在发育过程中进行变态，两眼转至身体一侧，因此称比目鱼。药用部位为肌肉，主治急性胃肠炎、误食鲐鱼中毒等症，有消炎解毒的功能。

东方鲀：为温水性近海底层杂鱼，分布于沿海。肉有滋补强壮的功能，主治腰腿酸软；肝、卵及卵巢有清热解毒作用，主治疮疖、无名肿毒，但仅作外涂，因有剧毒，不可内服；肝油外敷治慢性皮肤溃疡；鱼子有杀虫的功能，外涂主治疥癣虫疮。

具有药用功能的鱼类及其他海洋生物还有很多，它们与人类的健康息息相关，这里不再一一列举了。此外，海洋生物身体的某些部分也与人类的关系极大，如海藻可提取海藻酸，它还是良好的粘合剂；几丁质壳可提取甲壳素；鱼鳞可制成鱼鳞胶；鱼粉用于饲料的添加物；鱼骨骼可提取大量磷和钙质等等。从鲨鱼体内可提炼一种抗癌药物，从鳕鱼肝中可提炼富含维生素 A、D 的鱼肝油等。

## 海洋环境的污染和保护

虽然海洋对人类社会作出了巨大的贡献，但人们却在有意和无意之中将海洋作为天然的抛弃废物的垃圾桶，每年都把无数的废水废渣投入海洋，使海洋环境受到了污染。

海洋环境的污染，极大地影响了海洋生物的生活条件。有的生物在污染的海洋环境中直接被处死，有的生物由于“无家可归”而被迫远遁他乡避祸，有的因污染物进入体内而引起身体变形，有的则将体内积累的污染物质通过食物链进入人体，对人类的生存造成威胁。

海洋污染物的种类很多，根据它们的理化性质及其对海洋污染的途径，大致可以分为以下几个方面：

### **石油及石油制品对海洋的污染**

它们一般是由于在石油的开采、运输和加工使用过程中，一部分石油被泄漏出来而造成的。目前，每年由于人类的活动带入海洋的石油估计在几百万吨到几千万吨，数量大得惊人。

由于河流及沿海地区的交通与供水、排水方便，许多工厂尤其是炼油厂、石油化工厂大都建立在河流或海岸附近。有些单位虽然排出的污水中含石油或石油制品浓度不大，但污水的数量却很大，所以入海的石油仍很多。据统计，全世界每年由河流及临海炼油厂和石油化工厂排入海洋的石油及其制品超过 500 万吨，可见海洋污染之严重。

一些偶然发生的泄漏事件等也能使海域遭受污染。如 1974 年，日本濑户内海附近的一家炼油厂油罐破裂，一次即流出重油 4 万多吨，严重污染了附近的水域。海洋上油船的事故更是屡次发生，每次都有大量的石油漏入海洋，造成污染。

全世界石油生产与消费的地区很不平衡，中东及非洲这些发展中国家生产的石油大部分都运往发达国家和地区，如日本、西欧、北美等。每年通过海运的石油总量在近 20 亿吨，其中油船的机械运输、压舱水、洗舱水排出石油数量竟高达 150 万吨。据国际海运组织统计，每年因油船事故流入海洋的石油达 50 万吨，船舶失事时往往在短时间内将大量石油倾注海中，对某一区域的海洋生物造成极大的危害。

石油流入海洋后，因比重小，大部分石油浮在水面并随风漂流，其中轻的组分首先挥发，一部分细小的微粒分散于水中；而重的组分则沉降到海洋的底部。石油中的许多成分对海洋生物有害，并影响它们正常地生长繁殖，特别是对海鸟危害最大。海鸟的羽毛粘上石油后，丧失了防水和飞翔的能力，最后大批死亡。世界上几乎每年都有海鸟因石油污染而惨遭厄运的报道。

油污染对鲸、海狮等海兽的危害甚于对海鸟的危害，油污能粘住海兽的皮毛，使之丧失保温能力和防水能力，堵塞海兽的呼吸器官，严重时会导致窒息死亡。

对鱼类来说，海洋油污染在短期内不会产生明显的危害，但毒性大的燃料油粘附在鱼的鳃上，会导致鱼类呼吸困难，直到窒息死亡。油膜还会粘附鱼卵和幼鱼。尤其是遭到油污染的鱼卵，孵化出来的幼鱼往往畸型，比例可达三分之一左右。

海洋中的虾类和贝壳对油污染也很敏感。海水含油每公斤在 100 毫克时，幼虾一天之内将大部死亡，即使含油量为每公斤 10 毫克，幼虾也难以生存较久。油污染对贝类的影响，主要是使贝肉出现油味，失去食用价值，并使产量降低。

浮游植物是海洋中食物链的基础，占海洋生物总生产力的 90% 以上。油污染能破坏浮游植物的叶绿素，使细胞分裂受到阻碍，导致大量死亡。而它们数量的减少，势必影响海洋食物的循环和海洋生态系统的平衡，因而破坏了海洋生物的资源。

### **重金属对海洋的污染**

随着科学技术越来越广泛地应用于农业生产，在社会发展的同时，对海洋环境的污染也日益增大。工农业排放的废水废渣中含有汞、镉、铅、铜等

重金属，其中以汞对海洋的污染最为突出。汞是许多工业的原材料，制碱、医药、电器、农药、冶金、油漆、造纸等八十多种工业生产都以汞作原料之一。由于生产过程中汞的利用率低，大部分汞随废水排出，经过河流或直接进入海洋。据估计，全世界每年通过这一途径到达海洋的汞约有 4000 吨左右。

海洋中汞的另一来源是汞制剂的流失。全世界每年约有 2000 吨汞用在农业生产上。这种农药施用后，一部分汞挥发进入大气层，最后随降水流入海洋。而地面上或植物上的汞最终也经雨水汇入海洋。

汞在海洋中能抑制浮游植物光合作用，减慢浮游植物的生长速度，甚至会将它们置于死地。鱼类、贝类和虾类等通过鳃的吸附进入体内，经过生物链各个环节的富集，使体内的汞含量比周围海水中的浓度高出几百倍直至几万倍，使人类的生命受到极大的威胁。例如，四五十年代发生在日本的“水俣病”，即汞中毒的一种疾病。

### 有机氯对海洋的污染

随着化学工业的发展，有机氯化物种类名目众多，花样翻新。在当今数以万计的有机氯制品中，危害最大的是有机氯农药，如多氯联苯、滴滴涕等。这类化合物不容易降解，在环境中存留时间很长最后汇入海洋，为害海洋生物。虽然现在许多国家已不再使用滴滴涕等有机农药了。但它们在海洋中的存留量仍然很大，至今仍有危害。

海洋生物对有机氯化合物具有高度的富集能力。这类化合物大都积累在生物含脂肪酸的组织中，海兽体内蓄积这类物质后，会使仔兽的死亡率增高；海鸟则使卵壳变薄，孵化率降低。鱼卵中蓄积这类物质后，将不会孵化成幼鱼，或孵出的鱼苗奇形怪状，面貌全非。幸存的积累了有机氯化合物的海洋生物，通过食物链的传递，最终也会进入人体，危害人类的健康。

### 有机物与营养物的污染

海洋本身就会有一些有机物质和营养盐类，河流等地表水每时每刻都将陆地上的动植物残体和营养盐带入海洋，使海洋生物得以正常地生长和繁殖。人类的生产和生活把含有有机物的工业残渣废料、粪便等以及各种化肥、合成洗涤剂源源不断地输入海洋，超过了海洋生物需要的限度，造成了水体的富营养化或“过度肥沃”。这时，海洋中的细菌在分解有机物和吸收营养盐的过程中大量繁殖并消耗海水中的溶解氧，影响了鱼、虾、贝壳的生长繁殖，严重时还引起大批海洋动物的窒息死亡，使渔业资源遭到破坏。与此同时，细菌还会妨碍海洋动物的正常生长发育，有的则通过动物体，引起人体的传染病。

此外，放射性化学元素、固体废物和废热等，也能造成海洋环境的污染。

同世界各国一样，我国的海洋也受到了不同程度的污染和损害。在一些入海口的海区、港湾、内海和沿岸局部地区，海洋环境污染已经相当严重，海洋生物体内残留毒物增加，渔场外移，个别海湾发生过赤潮，有些地区的滩涂养殖场荒废，有些著名的海滨游览区也受到了污染。因此，防止海洋污染，保护海洋生态环境的良好状态，已经成为人类面临的共同课题。

保护海洋环境要以预防为主，海洋和陆地不同，一旦造成海洋环境的污染，即使再采取措施，付出巨大的代价，停止了污染，但是对已经造成的危害，在短时期内还是难以消除的。所以，保护海洋环境，必须以预防为主，采取有力的措施，海洋的污染是完全可以得到控制的。

海洋具有世界性，防止海洋污染，保护好海洋环境是世界各国的共同利益。《国际海洋公约》也就各国共同保护海洋环境作出了规定。我国《海洋环境保护法》于 1983 年 3 月正式生效后，对维护国家主权和领海环境保护，控制海洋污染和开发海洋资源，维护海洋生态平衡和促进海洋事业的发展，都具有重要的意义。我国是一个海岸线漫长、海域辽阔、岛屿众多、大陆架宽广的沿海国家，拥有丰富的海洋生物资源、海洋矿产资源、海洋能源、海洋风景游览区和海洋交通运输条件。保护我国的海洋环境和维护海洋生态平衡，以满足人民日益增长的物质文化需要，是社会主义现代化建设的一项重要任务，也是历史赋予我们的重任。我们应该切实搞好海洋的环境保护工作，在具体措施上要做到： 加强调查监测，掌握和了解我国海域污染的现状和趋势； 开展重点河口海湾的自净能力和环境容量的研究，并据此制订出各有关河口海湾允许排放的污染物总量标准； 开展海洋污染对海洋生态系统影响的研究，为制订海洋环境标准提供依据； 尽量减少污染物的排放量，使之不超过海洋的自净能力； 消除或减少已经发生的油污染； 加强对海洋环境的管理。

只要我们认真地贯彻《海洋环境保护法》，并在措施上努力予以落实，就能够使海洋环境逐渐好转，为人类作出应有的贡献，让世界变得更加美好。

